

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 3

Campinas, Agosto de 1943

N.º 8

Sumário

Técnica de cortes a mão livre

A. P. Viégas

Um estudo citológico comparativo
de *Thalictrum* e *Ilex*

Henry Wilhelm Jensen

Alguns fungos do Brasil

A. P. Viégas

e

A. R. Teixeira

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal

CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS

Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agrônomico

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA: — C. A. Krug.

Secção de Genética: — C. A. Krug, Constantino Fraga Júnior, Luiz Aristeu Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Alvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Mário Vieira de Moraes, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Emílio B. Germek, Célio Novais Antunes, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Citologia: — A. J. Teixeira Mendes, Osvaldo Bacchi, Francisco Juliano Filho.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas: — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA: — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais: — Sílvio Moreira, Otávio Galli, Otávio Bacchi, João Ferreira da Cunha, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura: — Felisberto C. Camargo (chefe efetivo) Olímpio Toledo Prado (chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio Sousa Camargo.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado: — J. Santos Neto, Orlando Rígitano.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TEXTÉIS: — Ismar Ramos.

Secção de Algodão: — Ismar Ramos, Rui Miller Paiva, Valter Schmidt, Mário Decourt Homem de Melo, Valter Lazzarini, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas: — J. M. de Aguirre Júnior, Clovis de Moraes Piza

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL: — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola: — André Tosello, Armando Foá, Fábio de Paula Machado, Lauro Ruppe.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra a Inundação: — Luiz Cerne, Nelson Fernandes, Rino Tosello, João B. Sigaud, Hernani Godói.

Secção de Conservação do Solo: — Q. de Avelar Marques Nogueira.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual, Cr. \$ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr. \$ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Toda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA - Caixa Postal, 28 CAMPINAS - Est. de São Paulo - BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRÔNOMICO

Vol. 3

Campinas, Agosto de 1943

N.º 8

TÉCNICA DE CORTES À MÃO LIVRE

A. P. Viégas

Em micologia, os cortes à mão livre, por serem expeditos e pouco dispendiosos, são de grande auxílio no estudo dos fungos em geral.

Com uns poucos [apetrechos, de fácil obtenção no comércio, e certa dose de prática, pode-se fazer estudo bem razoável dum organismo no momento da colheita (estudo do material fresco), ou depois de seco (estudo de espécimes de herbário).

Os textos de microtécnica, quer clássico (6), quer mais modernos (1, 2, 4, 5), nem sempre cuidaram de dar explicações detalhadas do processo, talvez por julgá-lo não muito científico.

Estamos de acôrdo que, para se estudar convenientemente um fungo, afora outros numerosos recursos de que se lança mão, não se pode prescindir do exame de material no estado fresco. O micrótomo de congelção seria um grande auxílio, mas nem sempre, por maiores que sejam as precauções tomadas, poderemos contar com êle em certas ocasiões. No campo, valendo-se de microscópio portátil, os cortes à mão livre são os únicos de que poderemos dispor. Na pesquisa dos himenomicetos, secções feitas à navalha comum são talvez as mais úteis como já havia observado Buller, autor dos **Researches on fungi**. A mania dos cortes seriados foi responsável por atraso no concernente à interpretação dos vários tipos de **basídias**. Essas estruturas, por demais delicadas, deformam-se, rompem-se, perdem-se durante o preparo das lâminas.

Por outro lado, o processo tem suas desvantagens que não vamos enumerar. O importante é reunir proveitos de tôdas as técnicas disponíveis, a-fim-de podermos estudar um fungo qualquer, sob tôdas as facetas possíveis.

Os apetrechos necessários para a técnica dos cortes à mão livre são os ilustrados na estampa I.

Em (Est. I, a) temos a navalha. Há tipos especiais de navalhas para cortes, que trazem uma das faces planas. No geral, essas navalhas são pesadas demais, desajeitadas. Preferimos usar as comuns, empregadas pelos barbeiros.

Deve-se procurar uma de aço bom. Reconhece-se uma boa navalha ao passá-la na pedra de afiar. Escolhida uma (preferir sempre a de cabo de osso ou baquelite), o segredo todo na técnica do corte reside no **fio** do instrumento. Trazer sempre a navalha bem afiada é coisa um tanto maçante, porque amolar e afiar são operações bem cacetes, exigindo paciência e boa vontade.

Vejamoss rapidamente o modo de se amolar e afiar a navalha. A pedra de amolar deve ser grande: 25x6 cm mais ou menos, trazendo duas faces bem planas, uma amarelada de granulação um tanto grossa, e outra chocolate, de granulação fina. Começa-se por limpar cuidadosamente a face amarelada da pedra, umedecendo-a com água e sabão, ou mesmo óleo de máquina.

Ao passar a navalha sobre a pedra, observar:

- a) a costa e o corte devem apoiar-se sobre o plano da pedra;
- b) o corte deve fazer um ângulo de 45°, mais ou menos, com a aresta mais longa da pedra;
- c) o corte deve ir **contra** a pedra, nunca a favor;
- d) não aplicar força ao amolar. Usar apenas o "pêso da mão", em movimentos firmes, compassados.

Depois desta primeira operação, examiná-la sob a lupa ou lente de bolso de 14 diâmetros, a-fim-de verificar se há uniformidade ao longo de todo o corte. A seguir, passá-la sobre a face chocolate, tomando os mesmos cuidados acima apontados. Terminada esta operação, ambas as faces do corte ou fio deverão estar finamente "riscadas". Estes riscos não saem a não ser pelo afiar.

Para se **afiar**, emprega-se couro untado com esmeril. Há vários números de esmeris, uns mais grossos outros mais finos. O melhor é procurar uma série de granulação decrescente, adaptada à da pedra de que se dispõe.

No processo de afiar, sobre o couro esmerilhado o corte da navalha tem que correr a **favor** do couro, está claro. Em todos os couros, aplicar força dos braços. O último couro será **liso**, isto é, sem esmeril. Uma navalha assim afiada deverá apresentar ambas as faces do corte brilhantes e lisas, um **fio** uniforme, retilíneo, quando examinados sob lupa.

Est. I



ou lente de bolso. Há vários testes para se verificar se ela se acha bem afiada.

Um bom processo é o do fio de cabelo, conhecido de todos. Uma vez bem afiada, conservar a navalha em lugar sêco. Evitar tocar na âmina com os dedos. Tôda vez que não nos utilizarmos dela, por períodos mais longos de que semana, para bem conservá-la, deveremos passá-la no couro liso, untando-a ao depois com óleo ou vaselina antes de guardá-la em lugar sêco.

As agulhas (Est. I fig. b) deverão trazer cabo de osso ou madeira, e a ponta feita de bom aço. É conveniente ter-se pelo menos um par de agulhas bem pontudas e lisas. Consegue-se isto, primeiro limando a ponta e, a seguir, passando-a sôbre pedras ou lixas. Uma agulha áspera ou defeituosa tende a prender os cortes, aborrecendo-nos constantemente, na hora de os remover para a lâmina.

Vejamos agora o que temos a dizer a respeito dos cortes.

Se o material é grande, como, por ex.: o piléo duma agaricácea ou poliporácea, basta segurá-lo com a mão esquerda, passando a navalha com a direita. É de boa prática inundar a face da navalha com álcool a 95° (42 cartier), antes de fazer o corte. O álcool remove bolhas de ar e umidade, facilitando a penetração dos corantes.

Quando o material pode ser dobrado com facilidade (fôlhas, por ex.), os cortes podem ser feitos sem outro cuidado que o de segurar o material entre o polegar e indicador, a face inferior da navalha apoiando sôbre êste último dedo que servirá de guia, e depois de certa prática, de regulador de espessura dos cortes.

Se o material é pequeno, ou se desejamos cortar espécimes diminutos, como certas estruturas de fungos (acérvulos, picnídios, peritécios, lóculos, estromas, etc.), basta destacar, com um canivete, porção do tecido contendo o que se deseja seccionar. Êsse fragmento deverá ser colocado em vidro de relógio, juntando sôbre êle gotas de álcool a 95° e após alguns minutos, água destilada. A seguir, com agulha ou pinça coloca-se o material entre 2 meios cilindros de medula.

A medula que vínhamos usando até hoje, era a de sabugueiro. Esta é a mais usada. Aparentemente importamo-la do estrangeiro. Vem sob a forma de cilindros de 10 cm de comprimento, e de diâmetro variando desde o da grossura de um lapis até 10 mm mais ou menos. (Est. I fig. c) A medula de sabugueiro é estraida de *Sambucus nigra* L. (2). É leve, mais ou menos firme, branca. A sua côr facilita os cortes, porque o material se destaca pelo contraste. Com a guerra atual, já é difícil encon-

trar-se medula de sabugueiro, no mercado. Por isso vimos usando, com grande economia, medula de **guapuruvú** (*Schizolobium excelsum* Vog.) também chamado **árvore da fichinha**, pelas crianças.

Um pé de guapuruvú com 3-4 metros de altura, fornece, em seus pecíolos, medula de côr pardacenta, firme, ótima para cortes à mão livre. De um único pé, com 2 para 3 anos de idade obtivemos estoque de medula para muitos anos. À medida que a planta cresce, menores se tornam os pecíolos, os quais são caducos. Basta deixar que o vegetal vá crescendo e, de tempo a tempo, traz-se braçada de pecíolos caídos. Boa época para colheita é no inverno, quando os pecíolos secam normal e longamente. A medula, então, é de qualidade superior. Dos pecíolos mais novos, grossos, a medula alcança 10 mm ou mais de diâmetro, depois de trabalhada. Temos feito estoque de medula, conservando apenas as bases e porções medianas destes órgãos. Rejeitamos as pontas. Assim é fácil reuní-los em feixes, os quais, depois de irem para o secador, são preservados com paradiclorobenzênio e naftalina, em latas fechadas de querosene. Quando se necessita de medula, basta remover a "casca" com um canivete e depois passar os pedaços sobre uma fôlha de lixa, para dar-lhes melhor aparência.

Usamos pedaços de medula de mais ou menos 15 mm de alto, cortados ao meio, ao longo do maior eixo, com lâmina gilete (Est. I fig. e). Entre os dois meio-cilindros vai o material. A seguir, passamos um anel de borracha (Castell n.º 8) (Est. I fig. f) ou mesmo nacional de igual tamanho, o qual prende o material umedecido e amolecido pela água.

Sob a lupa, segurando com a mão esquerda, por meio de uma pinça fincada nos flancos do cilindro refeito, fazemos os cortes com a navalha afiada, com a direita (Est. I fig. l). Com a agulha de aço, procede-se a retirada dos cortes. Uma pequena almofada de pano (m) (Est. I fig. l), presa ao lado da mesa ou bloco de madeira, se presta para limpar a agulha cada vez que é usada. Seguindo essa técnica obtêm-se cortes finíssimos. Se formos pacientes e cuidadosos, poderemos estudar detalhes diminutos, com surpreendente precisão.

Os cortes vão para a lâmina (Est. I fig. h) que trazem uma gota de KOH a 4-6%, (Est. I fig. j), à qual se adiciona uma gota de eosina (solução aquosa a 1%) (Est. I fig. k). Colocam-se os cortes em desordem. Não convem arranjá-los sob a lamínula (fig. g). Fazem-se os estudos que se queiram. No caso de certos fungos, é necessário montar os cortes em líquido de **Amann**, aquecendo-os sobre a chama. Se dos cortes montados em KOH, desejamos fazer lâminas de caráter **semi-permanente**,

basta, com uma gota de água colocada de um lado da lâminula, retirar o corante como papel de filtro, do lado oposto. A seguir (é preciso muita rapidez neste trabalho e mesmo certa prática), adiciona-se uma gota de glicerina acidificada (glicerina e ácido acético) (3) Se não houver lavagem perfeita, a eosina se precipita pela ação do ácido.

Feitas umas tantas lâminas, estas deverão ser conservadas em uma gaveta ou caixa ao abrigo da poeira, a-fim-de que a glicerina se evapore em parte. Limpam-se cuidadosamente os bordos da lâminula e, passados 10-15 dias, lutam-se as lâminas.

Lâminas assim preparadas duram 10-20 ou mais anos, especialmente se conservadas em caixa de madeira, em posição horizontal. Belíssimas lâminas de basidiomicetos podem ser facilmente obtidas por este meio.

LITERATURA CITADA

1. **Johansen, D. A.** *Em* Plant microtechnique, pg. 1-523, Mc Graw-Hill Book Co., N. Y., USA. 1940.
2. **McClung, C. E.** *Em* Handbook of microscopical technique, pg. 1-698, 2.^a Edição, Paul B. Hoeber, N. Y., USA 1937.
3. **Overholts, L. O.** Research methods in the taxonomy of hymenomycetes, Proceedings of the International Congress of Plant Sciences **2**: 1688-1712. 1929.
4. **Rawlins, T. E.** *Em* Phytopathological and botanical research methods, pg. 1-156, John Wiley & Sons, N. Y. USA. 1933.
5. **Riker, A. J. e Regina S. Riker.** *Em* Introduction to research on plant diseases, pg. 1-117, planogr., 1936.
6. **Strasburger, E.** *Em* Das Botanische Praktikum, pg. 1-883, 7.^a Edição, Jena G. Fischer, 1923.

UM ESTUDO CITOLÓGICO COMPARATIVO DE THALICTRUM E ILEX

Henry Wilhelm Jensen (*)

A escolha dos gêneros *Thalictrum* e *Ilex* como base para o presente estudo se deve à existência de uma condição citológica peculiar entre as suas espécies. Sob alguns aspectos, membros destes gêneros, na região leste dos Estados Unidos, representam extremos de duas linhas divergentes de evolução cromossômica comum à maior parte das formas unissexuais das plantas superiores. Uma comparação destas duas tendências pode sugerir o que produziu sua diversidade e até certo ponto estabelecer o significado de diversos fenômenos citológicos que parecem ser produtos desta evolução.

Além da diversidade de comportamento citológico nos dois gêneros, igualmente importante é a semelhança de hábito sexual. Em ambos os gêneros se encontram formas perfeitas; muitas são polígamas e algumas são funcional ou morfológicamente bem dióicas. Assim, dentro de cada gênero existe uma série que constitui uma transição completa dos hermafroditas aos unissexuais. Por outras palavras, o hábito sexual destes dois grupos parece ser de origem comparativamente recente e nos pode explicar o que aconteceu em outros grupos que agora são estritamente unissexuais e dos quais as formas perfeitas e intermediárias há muito tempo foram eliminadas. Naturalmente, o tempo envolvido é realmente enorme e o uso do termo **recente** deve bem excluir muito de que o homem histórico se lembre ou que o horticultor rotule como uma introdução recente. Dos dois gêneros em investigação, *Ilex* parece ter atingido o estado unissexual antes de *Thalictrum*; no primeiro, não se descreveram espécies que sejam hermafroditas inteiramente (somente indivíduos isolados aqui e ali dentre as espécies polígamas), enquanto algumas espécies de *Thalictrum* na Europa, na Ásia e na América são geralmente hermafroditas. Entretanto, as espécies de *Ilex* estão longe de estabilizadas sexualmente; e isto é evidente por exemplo no conhecido *folklore* do sul da "*Appalachian region*", segundo o qual plantas masculinas

(*) Dean, Warren Wilson College, Swannanoa, North Carolina, U. S. A.

de *Ilex opaca* produzem frutos quando muito velhas e também pela observação do autor de um macho da mesma espécie que produziu frutos cada vez em menor quantidade por vários anos após o seu transplante ; êle é agora completamente masculino e a árvore feminina adjacente não produz pólen se bem que anteras abortivas estejam presentes na maioria das flôres.

O problema é, pois, de comparação. Seu valor não é ilimitado porque as observações se restringiram à microsporogênese e o autor não está preparado para admitir completa semelhança de comportamento em plantas masculinas e femininas dos tipos unissexuais. Como se verificará no capítulo reservado à discussão dêste artigo, as formas aziáticas e européias do gênero *Thalictrum* foram tratadas por Kuhn (5) e Langlet (6) de modo que abundante material existe enquanto, no conhecimento do autor, nenhuma profunda investigação foi publicada sôbre *Ilex*. Algumas formas de *Ilex* da Flórida não estiveram ao alcance do autor ; estas, de acôrdo com as suas relações sistemáticas, devem constituir interessante material para investigação por alguém que esteja mais favoravelmente situado.

MATERIAL E MÉTODOS

Pela coleta de material de *Ilex decidua* e *I. vomitoria* dos espécimes do jardim botânico da Universidade de North Carolina em Chapel Hill, o autor agradece ao Dr. Lindsay S. Olive. Agradece também à Academia de Ciências de North Carolina pela contribuição de uma parte da bolsa de estudos de 1942 da A.A.A.S. para esta investigação. A Srta. Isabel Miller forneceu gentilmente material de *Thalictrum dioicum* de Hot Springs, em North Carolina.

Com as exceções acima especificadas, o material foi coletado no município de Buncombe em North Carolina, a maior parte na área de Swannanoa Valley. A preservação foi feita em fluido de Carnoy ou numa modificação melhorada dêste, cuja fórmula o autor não pode revelar no momento por pertencer a outro laboratório. O material foi então incluído em nitrocelulose quente de acôrdo com a técnica desenvolvida por E. C. Jeffrey (2), e colorido pela hematoxilina férrica de Haidenhain. Os desenhos foram feitos sem o auxílio de câmara clara.

TERMINOLOGIA

Faremos freqüentemente o uso da palavra *heterocromosômio*, à qual, um ou dois dos seguintes significados se adaptam :

a) um cromossômio que difere em estrutura e comportamento do cromossômio que lhe corresponde fornecido pelo complemento de outro pai (talvez o companheiro sináptico).

b) um cromossômio que não segue o comportamento meiótico dos outros cromossômios no complemento.

INVESTIGAÇÕES

THALICTRUM CLAVATUM DC. (Britt.) ($n=7$) *Hermafrodita*

A microsporogênese em *Thalictrum clavatum* é inteiramente normal. Os sete cromossômios meióticos reúnem-se na placa metafásica para a divisão heterotípica (fig. 1) e subseqüentemente os cromátídeos dirigem-se simultaneamente para os polos do fuso (fig. 3). Os sete cromossômios podem ser contados outra vez durante a divisão homotípica (fig. 5), na qual há uma semelhante regularidade de comportamento. A tetrade usual se forma à conclusão da meiose; os microsporos mostram um desenvolvimento normal e parecem ser estruturalmente perfeitos. Dos cromossômios, quatro parecem ser grandes, dois médios, e um algo menor que os restantes — não é extrema a variação de tamanho.

THALICTRUM CORIACEUM (Britt.) Small ($n=70$) *Dioica*

Também em *Thalictrum coriaceum* a meiose é estritamente normal. O autor encontrou nesta espécie o mais alto número de cromossômios do gênero; no entanto ela vegeta a poucos metros de *Th. clavatum*, que tem o menor número, básico, de sete. Os cromossômios de *Th. coriaceum* são tão numerosos que tendem a formar blocos quando vistos de um ângulo polar durante a metafase heterotípica. É impossível contá-los então (fig. 8). Durante a anafase (cedo ou tarde) o mesmo acontece (figs. 7 e 10). Assim, o fim da profase oferece a única oportunidade satisfatória para contagem. Cerca de 70 cromossômios são observados, se bem que sejam comuns as associações de dois ou mais cromossômios. Não se observam cromossômios atrasados nem precoces e em momento nenhum há expulsão de cromatina ao citoplasma. A tetrade é usual; os microsporos são perfeitos.

THALICTRUM DIOICUM L. ($n=14$) *Dioica*

Thalictrum dioicum é uma espécie tetraplóide em que o número reduzido é catorze (fig. 11). Um cromossômio parece ser substancialmente menor que os restantes. A não ser isso, parecem estar presentes dois grupos duplicados de cromossômios. A variação em tipo de cro-

mosômio e conexão do fuso é bem demonstrada na fig. 12. São inteiramente normais as divisões homo- e heterotípicas, e também o desenvolvimento do pólen.

THALICTRUM POLYGAMUM Muhl ($n=42$) Polígamo

Uma investigação nesta espécie foi feita pela primeira vez pelo autor (8) quando parecia haver alguma razão para se acreditar que a condição *polígama* das flôres devia indicar alguma irregularidade entre os cromosômos. Nenhuma foi encontrada então e nem depois. Esta espécie tem o número reduzido de 42 (fig. 16) e é inteiramente regular em tôdas as fases da meiose. Nenhum cromosômio se perde no citoplasma no fim da primeira divisão (fig. 15) e quase todos os cromosômos parecem ter aproximadamente o mesmo tamanho.

Estas quatro espécies de *Thalictrum* que incluem os limites de variação em número de cromosômos 7, 14, 42 e 70 até agora encontrados, são uniformemente regulares em comportamento meiótico. Além disso, não há diferença essencial no comportamento perfeito dos tipos polígamos ou dióicos.

ESPÉCIES DE ILEX — PARTE GERAL

Não é fácil a investigação das "*hollies*" americanas. Os cromosômos são muito pequenos, a coloração deve ser feita com cuidado, e a diferenciação deve ser observada de perto. Os cromosômos têm uma tendência para se juntar na placa metafásica e como o fuso é comprido e muito estreito, os cromosômos raramente se dispersam suficientemente para que se possa fazer uma contagem segura. *Ilex decidua* é uma agradável exceção, pois que seus cromosômos se espalham durante a maior parte dos estados ativos. As profases são de difícil estudo, não só pelo reduzido tamanho dos núcleos como porque os cromosômos ficam ligados no que parece ser um espirema fundamentalmente contínuo, até o momento em que desaparece a membrana nuclear. A importância desta observação será discutida mais tarde. Omitimos os desenhos dos estados da meiose normal por julgarmos desnecessários.

ILEX DECIDUA Walt. ($n=20$)

Uma vista polar da primeira divisão meiótica durante a microspirogênese em *Ilex decidua* mostra vinte cromosômos, quatro dos quais são relativamente grandes e dois bem pequenos (fig. 18). Estes se arranjam mais ou menos irregularmente pela placa durante a metafase. Em alguns cromosômos os cromátídeos separam-se mais rapidamente

que em outros e há uma tendência da parte de algumas unidades para ligar a parte associada dos cromatídeos através do centro da célula (fig. 17). A despeito da pesquisa pela evidência em contrário, todos os cromatídeos parecem se tornar parte dos núcleos filhos — nenhum traço de cromatina foi encontrado no citoplasma durante a telofase. Durante a segunda divisão (fig. 19), alguns "laggards" foram observados e alguns deles expulsos do fuso e abandonados no citoplasma depois da segunda telofase (fig. 20). Entretanto, a julgar pelo tamanho da cromatina expulsa, somente um cromossômio parece ser suficientemente incompatível, o qual parece ser um cromossômio anafásico, da segunda divisão. Este não é naturalmente o primeiro exemplo em que uma anormalidade meiótica não se apresenta na primeira divisão, mas é evidente na segunda.

A presença da cromatina expulsa limita-se a menos da metade das CMPs. se bem que alguns sacos polínicos mostrem irregularidades em quase todas as células enquanto em outros nenhuma célula dentro da secção contém cromossômio expulso. Uma tal variação extrema é também verificada em sacos polínicos adjacentes no mesmo filete.

ILEX MONTICOLA Gray ($n=20$)

Os cromossômios na primeira metafase em *I. monticola* são na maior parte aglomerados em uma massa compacta (fig. 21). Ocasionalmente, o número haplóide de 20 (fig. 26) nesta espécie pode ser distintamente contado em anafase. Nenhuma anormalidade ocorre até o fim de anafase, quando surgem alguns cromossômios atrasados (fig. 22). Em cerca de metade das CMPs, um dos cromatídeos-filhos do menor cromossômio é abandonado no citoplasma no fim da primeira divisão (fig. 23). Este cromossômio parece ainda se dividir, mas apenas chega a atingir forma de alteres, parecida com a de um cromossômio normal durante o início de anafase. Durante a segunda divisão meiótica o pequeno cromatídeo é ainda visível (fig. 24). Incluímos a fig. 25 porque ela mostra o heterocromossômio no processo de divisão e possivelmente exhibe também um estado excepcional da ocorrência de uma parte de um cromossômio no fuso de uma outra figura de divisão; nota-se que é um fragmento muito pequeno que fica no centro de um fuso anafásico e que se assemelha ao pedaço do heterocromossômio em forma de alteres, que tem apenas três secções. Podemos resumir a condição citológica nesta espécie dizendo que a irregularidade se restringe a um heterocromossômio que se perde e degenera no citoplasma. No citoplasma dos microsporos não se encontra nenhum vestígio daquele singular pedaço de cromatina;

aparentemente êle é absorvido no início da formação de tetrade. O pólen parece ser bastante normal, existindo, porém, uma diferença na velocidade de desenvolvimento. Cêrca de metade dos microsporos se colore muito mais profundamente que os restantes. Nos estados iniciais de crescimento, nota-se também uma diferença em densidade do citoplasma e a percentagem é aproximadamente a mesma. Entretanto, não há micronúcleos no material estudado e também parece não haver grãos de pólen abortivos; nesse material o pólen estava praticamente maduro.

ILEX OPACA Ait (n=18)

Dos dezoito cromossômios meióticos de *Ilex opaca* (fig. 29) seis são bem grandes, onze são de tamanho médio variável e um é distintamente pequeno. Um heterocromossômio é presente; êle parece ser precoce em relação à divisão, pois que, frequentemente, se divide duas vezes durante a primeira divisão meiótica. Entretanto, êste cromossômio de tamanho médio se atraza em relação ao movimento no fuso e pode ser visto na placa equatorial quando os cromossômios restantes já atingiram os polos. Todo êle ou uma sua parte é abandonada no citoplasma no fim da primeira divisão em cêrca de 50% das CMPs. Durante a segunda divisão meiótica nada parece acontecer à cromatina expulsa até a formação de tetrade, quando ela desaparece no citoplasma. Frequentemente o pedaço de cromatina (a maior parte das vezes é apenas um pedaço) permanece ao longo da parede celular e mesmo induz a parede à formação de uma protuberância nesse lugar (fig. 31). O tamanho do heterocromossômio expulso e a observação do seu comportamento inicial sugerem que, na maioria dos casos, um dos dois cromatídeos-filhos da primeira divisão meiótica ou é incluído nos grupos telofásicos de cromossômios da primeira divisão ou se torna parte de um grupo mitótico durante a segunda divisão. Os cromatídeos restantes iniciam e às vezes completam uma segunda divisão durante a parte final da primeira e regular divisão meiótica. Os cromatídeos-filhos desta divisão não se separam inteiramente, mas reúnem-se em uma massa globular que jáz à periferia da célula onde degenera antes da citoquinese.

É de algum interêsse a observação de que durante a anáfase heterotípica quatro dos maiores cromossômios são intimamente associados (fig. 28). Por ser de 20 o número reduzido de algumas outras espécies de *Ilex* talvez êste fenômeno em *Ilex opaca* seja mais uma evidência de que o número básico para o gênero tenha sido de cinco em outros tempos, se bem que num passado remoto, porque o resto dos cromossômios

não parece cair em qualquer de tais agrupamentos, e há somente um cromossômio muito pequeno.

Em *Ilex opaca* a anormalidade meiótica em cerca de 50% das CMPs. é o aparecimento de um heterocromossômio, metade do qual é geralmente expulsa para o citoplasma, onde degenera. O pólen é altamente regular, se bem que se encontrem alguns grãos abortivos.

ILEX VERTICILLATA (L.) Gray ($n=18$)

Os cromossômios meióticos de *I. verticillata* são interessantes por causa do seu número e da presença de mais de um heterocromossômio. É particularmente difícil o estudo dos cromossômios nesta espécie por causa de sua aglomeração e porque as velhas conexões de espirema freqüentemente aparecem ainda no início da anafase de modo que mesmo sob uma vista polar, diversos cromossômios se acham inter-ligados. Parecem ser 18 cromossômios. A fig. 32 representa uma das metafases mais normais encontradas, e foi ampliada na fig. 36 para mostrar a natureza do único cromossômio, o qual é muito menor do que qualquer outro do complemento. Além disso, este tão pequeno cromossômio parece ser tripartido e quando é expulso do fuso, um maior e um menor pedaços de cromatina são encontrados freqüentemente próximos um do outro (fig. 34). Entretanto, metade de um cromossômio de tamanho médio também parece ser indesejável nos complementos-filhos, e ele também jáz no citoplasma em aproximadamente metade das CMPs. no fim da primeira divisão meiótica. A fig. 33 mostra uma anafase normal sem qualquer cromatina "atrazada" ou expulsa. A fig. 37 é uma vista polar da metafase heterotípica e mostra 16 cromossômios livres—note-se que um deles é muito pequeno — e dois que são ligados por uma parte do velho espirema.

A cromatina expulsa parece degenerar logo nesta espécie, não se encontrando dela qualquer traço nas figuras de segunda divisão. Naturalmente o material deve se incluir de novo nas figuras homotípicas. Os cromossômios são muito pequenos, enovelados durante esta divisão, para serem contados com suficiente exatidão de modo a determinar se a cromatina expulsa é ainda ausente ou restabelecida. Os microsporos parecem passar por um desenvolvimento normal, porém em cerca de metade dos grãos de pólen há uma concentração mais rápida do protoplasma do que nos outros. Pode haver ou não qualquer significado para esta observação.

Devemos nos lembrar que um cromossômio notavelmente pequeno também foi encontrado em *Ilex decidua* e *I. opaca*, mas nestas espécies

êle se comportara normalmente. Em *I. verticillata*, entretanto, o pequeno cromossômio é também heterocromático no comportamento e comumente tripartido em construção.

ILEX VOMITORIA Ait ($n=20$)

O número reduzido de cromossômios em *Ilex vomitoria* parece ser vinte (fig. 40) e inclui um cromossômio muito pequeno, cujo comportamento é normal nesta espécie. No material que tivemos às mãos, nenhuma cromatina expulsa foi encontrada durante a microsporogênese. A segunda divisão é inteiramente normal; não se encontram microsporos abortivos. A peculiaridade desta espécie é quanto a um complexo tripartido que freqüentemente forma uma ponte através a anafase heterotípica inicial (fig. 38), a qual persiste ocasionalmente mesmo até o fim da anafase (fig. 39). Nem todos os cromossômios se encontram no equador durante a metafase (fig. 41); entre os esparsos pelo fuso podem ser freqüentemente encontrados dois tipos: um é da forma usual e o outro é o complexo tripartido (fig. 43). Se bem que a segunda divisão seja bastante regular nesta espécie, os cromossômios são muito pequenos, agregados, para se contar com certo grau de exatidão. Se isso não acontecesse, seria possível traçar a disposição do cromossômio tripartido—, para verificar se êle determinou o estabelecimento de dois complementos diversos, como aquêles que se diz existir em diversas espécies de *Rumex*. Naturalmente, contagens para confirmar ou não esta segregação foram feitas. Algumas delas realmente confirmaram-na, outras confundiram-na. Não há seguramente base para uma opinião categórica; o estudo poderia ser tentado por alguém que tivesse menos cuidado pela sua vista e mais imaginação do que o autor...

DISCUSSÃO

Poliploidia e Aneuploidia

Considerando apenas as espécies do leste americano, os gêneros *Ilex* e *Thalictrum* apresentam extremos de desenvolvimento citológico. O primeiro é estritamente aneuplóide e dado à formação de heterocromossômios; o segundo é vastamente poliplóide, extremamente regular em comportamento meiótico. Ambas condições são agora geralmente encarasadas como tendo sua origem em hibridação prévia no grupo. Particularmente, quanto à poliploidia é êsse o caso. Kuhn (5) chegou a essa conclusão após o estudo do número de cromossômios de 37 espécies e formas de *Thalictrum*. Com poucas exceções, nas 60 espécies e varie-

dades investigadas por êle e Langlet (6) sòmente se estudaram figuras meióticas. Outro trabalho foi executado por Day (1) em *Th. Fendleri* e por Overton (7) em *Th. purpurascens*, mas principalmente quanto à partenogênese, a qual, segundo Kuhn, não pôde ser bem estabelecida. Das 70 espécies reconhecidas por Engler-Diels, o número de cromossômios foi agora determinado para 63 formas, o que deve retratar o gênero com bastante exatidão. Onde a divisão de redução foi estudada, fala-se sempre da mesma regularidade de comportamento meiótico, e aquelas espécies incluem números reduzidos na seguinte série: 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 70. Para *Th. purpurascens* Langlet determinou $n=21$, mas Overton e Kuhn, separadamente, encontram aí uma exceção em que $n=12$. A não ser êste caso, a espécie faz uma nítida série de 7 a 70 incluindo tanto espécies dióicas como perfeitas. As espécies com o número básico de 7 cromossômios não se restringem a uma dada região; assim, temos, por exemplo:

<i>Th. aqualegifolium</i>	— Europa e Ásia
<i>Th. petaloideum</i>	— Ásia
<i>Th. Przewalskii</i>	— China
<i>Th. montanum</i>	— Europa
<i>Th. clavatum</i>	— América do Norte

Os números mais altos distribuem-se também pelo hemisfério norte, mas se restringem largamente aos tipos dióicos. As formas perfeitas têm números haplóides de 7 a 21, enquanto as unissexuais vão de 7 a 70. Diferentes números são freqüentemente dados para a mesma espécie, mas em cada caso o número cai dentro da progressão. Aparentemente houve também poliploidia intra-específica. Não podemos concluir como no caso de *Rumex* — Jensen (3) — que a poliploidia tenha expandido as espécies perfeitas e que a secção dióica do gênero se tenha restringido a variações aneuplóides do número diplóide ou tetraplóide. Muito ao contrário, porque no caso de *Thalictrum*, os números mais altos encontram-se entre os tipos unissexuais. Outros gêneros que exibem semelhantes extremos de poliploidia são hermafroditas, e quase unânimemente os investigadores atribuem a multiplicação de complementos cromossômicos à hibridação prévia. Podemos, portanto, concluir, no exemplo de *Thalictrum*, que a hibridação foi responsável pela poliploidia e que, como alguns dos números mais altos são encontrados entre formas dióicas, a hibridação com conseqüente poliploidia ocorreu **antes** do advento da condição dióica.

O extremo oposto é encontrado nas espécies estudadas de *Ilex*: três espécies com 20 cromossômios meióticos e duas com 18. Em cada

caso aparecem heterocromosômios entre as CMPs; além disso outros caraterísticos diagnósticos como cromosômios atrasados e precoces, cromatina expulsa, diferentes proporções de crescimento dos microsporos, lembram-nos do comportamento meiótico típico de híbridos. Esta condição é também bastante típica de um número de gêneros unissexuais que são aneuplóides e nos quais se descreveram heterocromosômios, como *Smilax*, *Dioscorea* e a secção dióica de *Rumex*. Devemos lembrar neste ponto que uma referência anterior foi feita à ausência em *Ilex* de espécies distintamente de flôres perfeitas, em contraste com a sua presença em *Thalictrum*, com a conjectura que *Ilex* tomou a direção da unissexualidade antes de *Thalictrum*. No caso de *Ilex* é possível que a hibridação da espécie tenha ocorrido **simultaneamente** ou **depois** do advento da condição dióica. Vamos admitir esta hipótese e ver que limitações seriam impostas pela simultânea interação de duas forças muito elementares: hibridação interespecífica e o estado unissexual.

Entre as plantas superiores hermafroditas o arranjo geral exige a maturação do pólen e do saco embrionário aproximadamente ao mesmo tempo na mesma planta, de modo que a autopolinização é mais variável que a polinização cruzada. Por assim dizer, não nos esquecemos das numerosas exceções em que a maturação de um tipo de esporos é atrasada, ou a flor de tal modo construída, ou a espécie auto-estéril de modo que o que se dá é a polinização cruzada. Entretanto, a situação geral é perturbada quando uma raça de plantas começa a eliminar um tipo de tecido esporogênico das flôres num dado indivíduo. As probabilidades da ocorrência de autopolinização decrescem progressivamente até que se estabeleça o estado funcional dióico. Cada ato de fertilização então envolve a introdução de protoplasma que é até certo ponto estranho à célula-ovo —, protoplasma de um outro indivíduo, talvez da mesma raça, mas assim mesmo diferente, pois que não há dois indivíduos exatamente iguais. Fôssem as espécies geneticamente bem estabilizadas, o advento da condição dióica não determinaria distúrbios no processo meiótico; lembremos a êste respeito, da centena de plantas unissexuais que não mostram senão um sistema normal de meiose, particularmente os gêneros monotípicos, nos quais a única espécie não tem parente próximo com o qual se cruzar. Por outro lado, se as espécies afins e próximas admitirem polinização cruzada, deve ocorrer uma hibridação inter-específica. Com ela vêm as irregularidades meióticas usuais: cromosômios precoces ou atrasados, distribuição desigual de cromosômios, núcleos e esporos múltiplos, esterilidade, etc. Subseqüentemente cada ato de fertilização serve para reintroduzir alguma coisa que descontrola o sistema meiótico. Assim, geração após geração, as plantas unissexuais se vão tornando

geneticamente misturadas. Aparentemente estas formas unissexuais desenvolvem certo grau de tolerância, pois, do contrário, a desvantagem que levariam pela fertilidade decrescente devida à má distribuição, letal, dos cromossomos durante a meiose, determinaria sua gradual eliminação na competição com suas vizinhas hermafroditas. Com toda probabilidade este deve ser o caso, algumas vezes. Entretanto, a persistência de numerosos tipos unissexuais por longos períodos de tempo sugere que é possível a existência de um certo grau de tolerância citológica. E, entretanto, esta mesma tolerância também não permite que aconteça o que parece ser comum entre as plantas perfeitas: nestas, o distúrbio meiótico produzido pela hibridação é tão intenso que, em alguns casos, a divisão heterotípica se interrompe. Forma-se um núcleo de restituição, o número de cromossomos dobra, e assim se restauram a fertilidade e a meiose normal. Todavia, quando se descontrola o processo meiótico nas formas unissexuais, mas não tanto que dê para a formação de anfiploidia, haverá uma tendência para impedir a poliploidia e reter o número básico de cromossomos com uma tendência ainda para a diminuição do número (aneuploidia negativa) pela exclusão de cromossomos de alguns dos microsporos, exclusão essa que não impede a formação do tubo polínico e eventual fertilização.

Este parece ser o caso que ocorre com *Ilex*. O número básico do gênero parece ser 20, e isto particularmente pelo fato da observação em *Ilex opaca* de 4 grandes cromossomos frequentemente formando um quarteto o que talvez indique que, originalmente, o número básico era de 5, o qual num período de hibridação se elevou a 20 e mais recentemente diminuiu em algumas espécies por um outro período de hibridação após o advento da condição dióica. Este processo pode ter determinado o número $n=18$ em *Ilex opaca* e *I. verticillata*.

O esquema de incidentes acima delineado pareceria ser responsável pela diferença em topografia cromossômica nos dois gêneros, *Thalictrum* e *Ilex*, os quais tomaram o hábito unissexual e sofreram hibridação. Em vista das condições impostas por estes dois fatores modificadores e dos nossos conhecimentos da citologia dos híbridos, a diferença em épocas clama ao autor como uma hipótese firmemente alicerçada. No caso de *Thalictrum*, a hibridação deu-se antes, permitindo que se completasse um largo sistema poliplóide antes da mudança para a unissexualidade. No caso de *Ilex*, a hibridação ocorreu simultaneamente ou mesmo depois da ocorrência da unissexualidade.

Entre as plantas unissexuais encontra-se frequentemente um terceiro grupo — constituído pelos gêneros em que as espécies são diplóides ou

tetraplóides, como *Populus*, *Salix*, e a espécie dióica de *Lychnis*. Talvez através de um estudo mais apurado dêste grupo em relação aos tipos extremos discutidos neste artigo se chegue a um ciclo completo de fatos que abrangerá as várias formas produzidas pela interação da hibridação e da diferenciação sexual.

HETEROCROMOSÔMIOS

O aparecimento de heterocromosômios em algumas CMPs. de todas as cinco espécies de *Ilex* em estudo, provavelmente só tem importância por fortalecer a opinião do autor de que serão encontrados heterocromosômios entre as espécies de qualquer grupo variável que simultaneamente caminhou para a hibridação e o hábito unissexual. Não é de surpreender que se encontrem vários tipos de heterocromosômios. Os seguintes foram encontrados em *Ilex*:

- I. decidua* — Um cromosômio de tamanho médio da segunda divisão meiótica — um cromatídeo expulso em cerca de metade das CMPs. Degenera.
- I. monticola* — O menor cromosômio do complemento — um cromatídeo expulso durante a primeira divisão meiótica. Degenera.
- I. opaca* — Um cromosômio atrasado, de tamanho médio — um ou ambos cromatídeos-filhos expulsos durante a primeira divisão meiótica. Degenera.
- I. verticillata*. — Um cromosômio muito pequeno, tripartido e atrasado — um cromosômio de tamanho médio tem um cromatídeo-filho expulso em cerca de metade das CMPs. A cromatina expulsa degenera.
- I. vomitoria* — Dois tipos de heterocromosômio: um atrasado de tamanho médio, e um tripartido do tipo de ponte anafásica. Não há expulsão de cromatina.

É interessante o complexo tripartido visto em algumas CMPs. de *I. vomitoria* porque pode representar um estado intermediário no desenvolvimento do tipo mais notório de complexo tripartido encontrado nas CMPs. de algumas espécies de *Rumex*. Neste último caso, sua presença e seu comportamento têm sido interpretados como significativos de intervenção na determinação do sexo, e por essa razão eles têm sido

encarados há bastante tempo como cromosômios sexuais. O autor re-investigou as formações de heterocromosômios em alguns dos casos clássicos em *Rumex* (3), sem chegar a uma conclusão tão taxativa. Há muitas razões para se acreditar que estes assim chamados cromosômios sexuais são tipos exatos de heterocromosômios, cuja origem está firmemente ligada à prévia hibridação, e cuja ocorrência é regulada pela determinação do sexo e não o sexo determinado pela presença deste tipo especial de cromosômio. Uma atenção crescente à citologia das formas intermediárias entre os tipos estritamente dióicos e os perfeitos, e a admissão ao nosso pensamento de um mais amplo conhecimento do comportamento das plantas, devem corroborar com a opinião do autor sobre este assunto. A evidência da formação de heterocromosômios nas espécies de *Ilex* acima citadas é uma contribuição para este fim. A variedade de comportamento heterocromosômico nestas cinco espécies é importante, pois ela indica porque existe tal diversidade entre os assim chamados cromosômios sexuais das espécies de *Rumex* e porque algumas das espécies não têm heterocromosômios. Seria difícil conceber como cromosômios sexuais que reaparecem com regularidade e têm um bem definido padrão de comportamento, podem surgir tão de repente. É mais razoável admitir que sejam necessárias várias gerações para o seu desenvolvimento, e se isso for verdade, a única fonte de "cromosômios do sexo" potenciais deve ser encontrada justamente entre tais tipos como as espécies de *Ilex* aqui descritas. Certamente o heterocromosômio tripartido em *I. vomitoria* não tem uniformidade de comportamento e não se mostrou visível em metade das células estudadas; além disso não há confirmação de sua presença durante a mitose somática, mas o mesmo se dá em vários casos dos chamados "cromosômios sexuais". Por exemplo, a opinião se acha bem dividida quanto à existência de heterocromosômios em *Rumex acetosella*. Uma escola diz que há, outra insiste em que não há, e, no entanto, o autor viu células em que havia dois grupos. Quem está com a razão? Provavelmente todos, dentro dos limites de suas observações. A variabilidade é certamente uma característica reconhecida nas plantas de origem híbrida e os cromosômios sexuais acham-se invariavelmente associados com outros caracteres diagnósticos de hibridação. À medida que se obtiverem informações sobre uma maior variedade de formas tornar-nos-emos capazes de traçar a evolução dos heterocromosômios com maior exatidão. Precisamos estudar mais tipos como *Benzoin aestivale*, Jensen (4), nos quais os heterocromosômios estão em processo de formação. Neste exemplo foi encontrado no macho um tipo X-Y de heterocromosômio. Fazemos

agora apenas a sugestão de que os tipos de comportamento heterocromossômico em cinco espécies de *Ilex* nos fornecem algumas irregularidades meióticas que parecem ser intermediárias entre os autosômios que se comportam normalmente e os tipos especializados de heterocromossômios chamados cromossômios sexuais.

A HEREDITARIEDADE DAS IRREGULARIDADES MEIÓTICAS

A tendência geral para eliminar cromatina dos núcleos em cerca de 50% das CMPs. de quatro espécies de *Ilex* em investigação apresenta uma base para especulação. Se bem que os números aneuplóides de que se fez menção indiquem que alguma mudança afetou o número básico de cromossômios do gênero, há também forte indicação de que a mudança se operou muito vagorosamente e que num determinado período o número de cromossômios se tornou constante. Mas as anormalidades meióticas persistem — um tipo de anormalidade que acarretaria a diminuição do número de cromossômios — portanto, os microsporos que contêm os núcleos deficientes, em sua maior parte, não chegarão a efetuar uma fertilização. E assim, as CMPs. funcionais devem ser aquelas em que ocorre meiose normal. Isto é paradoxal, pois a anormalidade meiótica que aparentemente persiste durante muitas gerações se transmite através do tecido esporogênico que não manifesta o caráter. Como dissemos anteriormente, não há um comportamento uniforme — em alguns sacos polínicos, tôdas as CMPs. contêm cromatina expulsa, em outros apenas a metade e finalmente noutros nenhuma apresenta cromatina expulsa. Não há uniformidade entre sacos adjacentes no mesmo estame. É possível que tôdas as CMPs. nestas espécies de *Ilex* sejam potencialmente anormais em comportamento meiótico, mas em alguns casos o distúrbio que faz aparecer o heterocromossômio é suprimido. Os estudiosos da citologia dos híbridos têm notado mais freqüentemente irregularidades menos pronunciadas na megasporogênese do que nas CMPs. em espécies hermafroditas em que a disposição genética deveria ser a mesma para ambos os tipos de tecidos esporogênicos. Aparentemente, o tecido envolvente pode afetar o comportamento interno de uma célula separada em alguns casos. O autor não se aventura a opinar mais que isto. A explicação para êste paradoxo talvez possa ser encontrada pela extensão dos argumentos acima, mas, por enquanto, parece não ser aproveitável levar mais avante a questão. Deve servir somente para mostrar que todos aquêles que acreditam que os livros atuais de citologia já apresentaram ao mundo uma nítida explicação dos mistérios que nos confundem na vida celular, são facilmente enganáveis e pouco curiosos.

SUMMARY

1. New chromosome numbers have been determined for the following species from material collected in various counties of North Carolina, U.S.A.

<i>Thalictrum clavatum</i>	n = 7
<i>Th. dioicum</i>	n = 14
<i>Th. polygamum</i>	n = 42
<i>Th. coriaceum</i>	n = 70
<i>Ilex decidua</i>	n = 20
<i>I. monticola</i>	n = 20
<i>I. vomitoria</i>	n = 20
<i>I. opaca</i>	n = 18
<i>I. verticillata</i>	n = 18

2. The genus *Thalictrum* has been rather well investigated cytologically but the genus *Ilex* has not yet received the attention it merits, and offers cytologists in North, Central, and South America an opportunity to study an extensive genus which has been, and probably is, undergoing interspecific hybridization while a shift from the hermaphroditic to the unisexual habit is also well established. These two great evolutionary factors, hybridization and the advent of the dioecious condition, appear to stimulate divergent lines of meiotic behavior depending upon whether or not they appear in the phylogeny of a race simultaneously or successively, and in the case of the latter, which came first. The genus *Thalictrum* was used as a basis for comparison with the situation as found in the eastern North American forms of *Ilex* with the following conclusions.

- a. The genus *Thalictrum* is vastly polyploid and meiotically regular. This condition is thought to be the result of previous hybridization of the species **before** the advent of the dioecious habit.
- b. The genus *Ilex* is, as far as research has gone, negatively aneuploid and frequently irregular meiotically. This condition is thought to be the result of previous hybridization of the species **after**, or no more than simultaneously with, the advent of the dioecious habit.

3. Heterochromosomes were found in microsporogenesis of all five species of *Ilex*, along with other meiotic peculiarities of suggested hybrid origin, but no two were alike. Behavior of the heterochromosomes was not found to be consistent and in approximately 50% of the PMCs. meiosis was normal. Findings are summarized in following table.

Heterochromosome Complex		Division in which first seen.	Chromatin ejected.	Other diagnostic hybrid characteristics.
Species	Type of Chromosome			
<i>I. decidua</i>	Medium	Homeotypic	One chromatid during second anaphase.	Laggards anaphase bridges
<i>I. monticola</i>	Smallest member of complement	Heterotypic	One chromatid during first anaphase. Left in cytoplasm	Lagging Precocious chrom.
<i>I. opaca</i>	Medium	Heterotypic	Whole chrom. One chromatid sometimes accepted by complement in second div.	Lagging chrom.
<i>I. verticillata</i>	Two types. One tripartite X---X ₁ Y ₂ small Other medium	Heterotypic Heterotypic	Yes. Degenerates during first telophase. Yes. Degenerates during first telophase.	
<i>I. vomitoria</i>	Medium sized tripartite complex	Heterotypic	None found	A number of laggards during first division

4. In view of the generally stable chromosome number for the five species of *Ilex* investigated, only such pollen as arises from PMCs, which possess the normal meiosis may produce the gametes which effect fertilization. This presents the problem of explaining how the ability to produce meiotic abnormalities is inherited through cells which do not exhibit it or through the female side and its significance on the whole question of the evolution of sex chromosomes from various types of heterochromosomes.

5. A comparison of the cytology of species of *Thalictrum* and *Ilex* adds support to the author's earlier contention that so-called sex chromosomes in higher plants have their origin in special types of heterochromosomes which in turn owe their appearance to meiotic disturbances induced by previous hybridization of the species and preserved through the more or less simultaneous advent of the dioecious habit. In the author's opinion, the genus *Ilex* offers an opportunity to increase our knowledge of what occurs during the stage intermediate between autosome and the specialized types of sex-linked heterochromosomes.

LITERATURA CITADA

1. Day, D.F. Parthenogenesis in *Thalictrum Fendleri* Bot. Gaz. 22:41. 1896.
2. Jeffrey, E.C. Technical Contributions Bot. Gaz. 86:456-467. 1928.
3. Jensen, H.W. Meiosis in *Rumex*. II The origin and behavior of the so-called sex-chromosomes in *Rumex*. Cytologia 7:23-34. 1936.

4. **Jensen, H.W.** Heterochromosome formation in *Benzoin aestivale* (L) Nees. *Cytologia* 11:591-599 1941.
5. **Kuhn, E.** Zur Zytologie von *Thalictrum*. *Jahr. wiss. Bot.* 68:382-430 1928.
6. **Langlet, O.** Beitrage zur Zytologie der Ranunculazeen *Sv. Bot. Tids.* 21:1-17 1927.
7. **Overton, J.B.** Über Parthenogenesis bei *Thalictrum purpurascens*. *Vorl. Mitt. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.* 22:274-288 1904.
8. **Jensen, H.W.** The Origin of Sex Chromosomes in Higher Plants *La Cellule*, 48:49-60 1939.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

ESTAMPA I

Figuras 1-6. *Thalictrum clavatum*. Microsporogênese.

- Fig. 1 — Vista lateral de metáfase heterotípica
 " 2 — Vista polar de metáfase heterotípica. $n=7$
 " 3 — Anáfase heterotípica
 " 4 — Vista polar de anáfase heterotípica
 " 5 — Vista polar de um complemento metafásico em divisão homotípica
 " 6 — Metáfase da segunda divisão meiótica.

Figuras 7-10. *Th. coriaceum*. Microsporogênese.

- Fig. 7 — Metáfase heterotípica. Note-se a uniformidade dos cromossômios
 " 8 — Vista polar da mesma para mostrar o agrupamento dos cromossômios
 " 9 — Núcleo pre-meiótico para mostrar 70 cromossômios em diaquinese
 " 10 — Anáfase heterotípica

ESTAMPA II

Figuras 11-14. *T. dioicum*. Microsporogênese

- Fig. 11 — Metáfase heterotípica. Vista polar. $n=14$
 " 12 — A mesma, vista polar, mostrando vários tipos de cromossômios
 " 13 — Anáfase heterotípica
 " 14 — Fim da segunda divisão meiótica.

Figuras 15-16. *T. polygamum*. Microsporogênese

- Fig. 15 — Anáfase heterotípica
 " 16 — Contagem de cromossômios na divisão heterotípica. $n=42$

ESTAMPA III

Figuras 17-20. *Ilex decidua*. Microsporogênese

- Fig. 17 — Metáfase heterotípica. Vista lateral
 " 18 — Metáfase heterotípica. Vista polar. $n=20$
 " 19 — Segunda metáfase meiótica mostrando expulsão de cromatina
 " 20 — Quarteto nuclear e degenerescência de cromatina no citoplasma.

Figuras 21-22. *I. monticola*. Microsporogênese

- Fig. 21 — Metáfase heterotípica
 " 22 — Anáfase da divisão heterotípica mostrando "laggards".

ESTAMPA IV

Figuras 23-26. *I. monticola*. Microsporogênese

Fig. 23 — Telofase da 1.^a divisão, com cromossômio expulso do citoplasma

„ 24 — Metafase homotípica

„ 25 — Anafase homotípica mostrando "laggard" e cromatina expulsa. . .

„ 26 — Metafase heterotípica. Vista polar. $n=20$.

Figuras 27-29. *I. opaca*. Microsporogênese

Fig. 27 — Metafase heterotípica mostrando heterocromossômio

„ 28 — Vista polar de dois tipos de configurações anafásicas, uma das quais mostra quatro grandes cromossômios associados

„ 29 — Vista polar da divisão heterotípica. $n=18$

ESTAMPA V

Figuras 30-31. *I. opaca*. Microsporogênese

Fig. 30 — Anafase heterotípica mostrando cromatina expulsa

„ 31 — Cromatina ainda visível no citoplasma à telofase da 2.^a divisão.

Figuras 32-35. *I. verticillata*. Microsporogênese

Fig. 32 — Metafase heterotípica

„ 33 — Anafase heterotípica, forma regular

„ 34 — Telofase da 1.^a divisão mostrando cromatina expulsa

„ 35 — 2.^a divisão meiótica regular

ESTAMPA VI

Figuras 36-37. *I. verticillata*. Microsporogênese

Fig. 36 — Metafase heterotípica. Vista lateral mostrando pequeno cromossômio precoce

„ 37 — Metafase heterotípica. Vista polar, $n=18$

Figuras 38-43. *I. vomitoria*. Microsporogênese

Fig. 38 — Início de Anafase heterotípica mostrando ponte tripartida

„ 39 — Estádio mais avançado da mesma

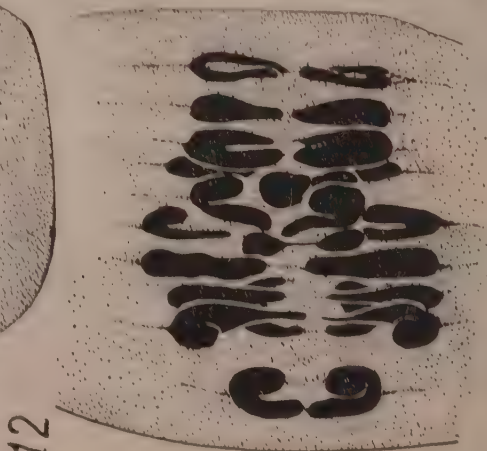
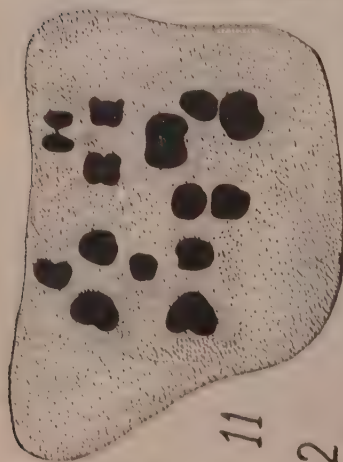
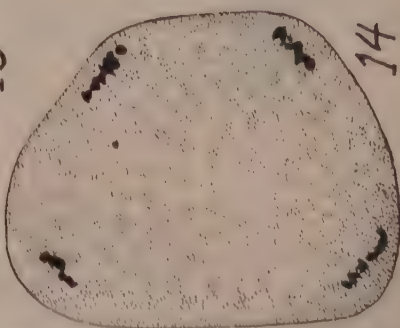
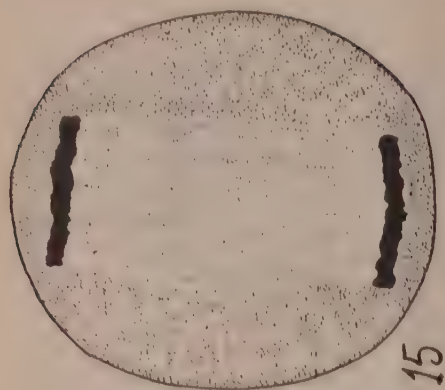
„ 40 — Metafase heterotípica. Vista polar. $n=20$

„ 41 — Metafase heterotípica, mostrando heterocromossômio singular

„ 42 — Tipo normal de "laggard"

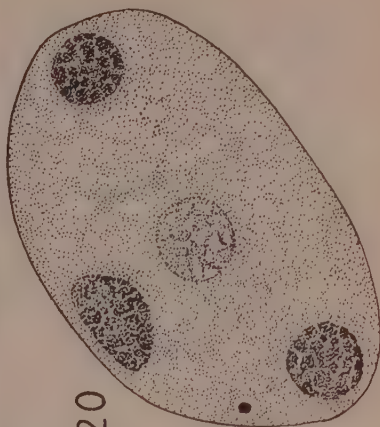
„ 43 — Complexo tripartido visto no fuso acima



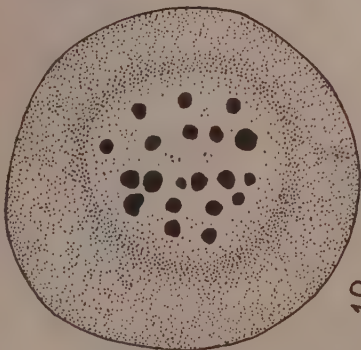




19



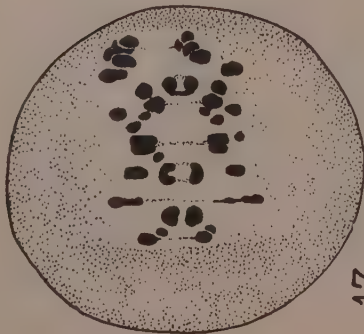
20



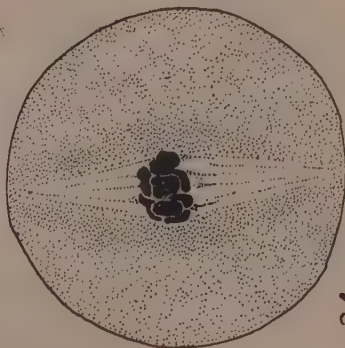
18



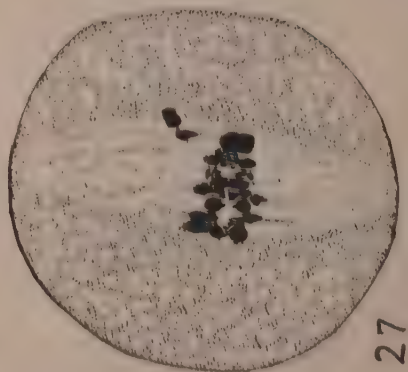
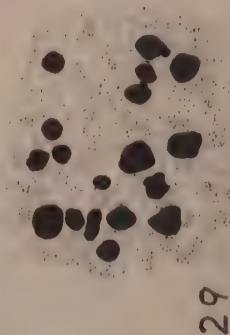
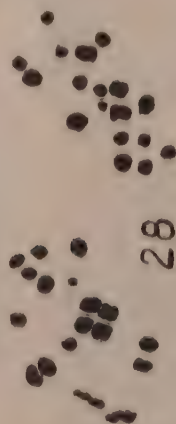
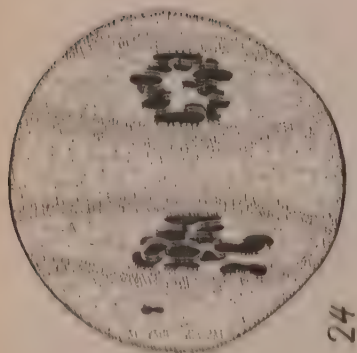
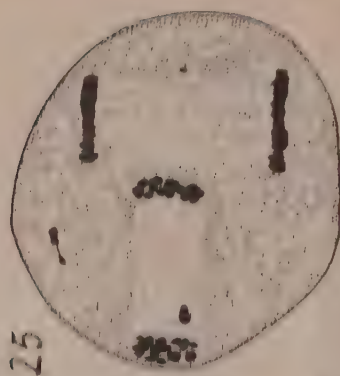
22

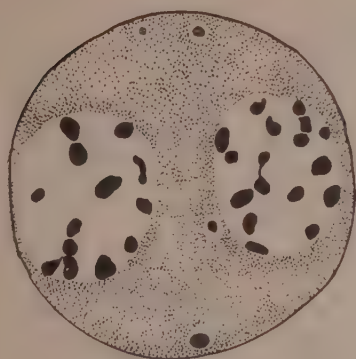


17

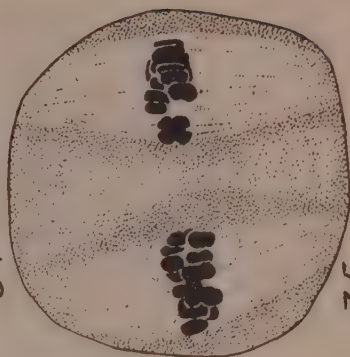


21

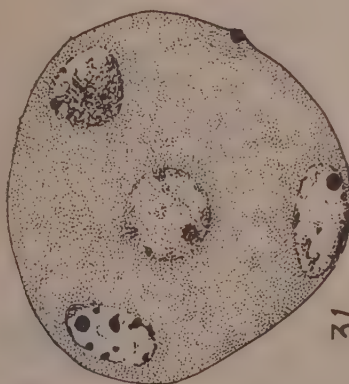




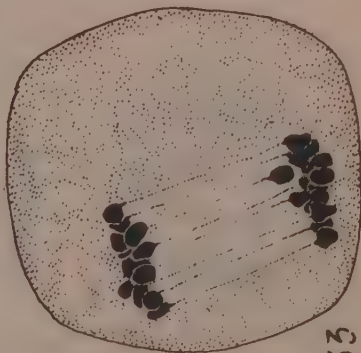
34



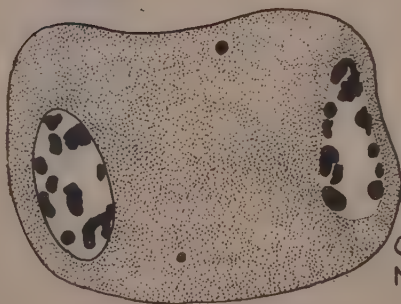
35



31



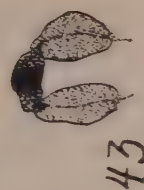
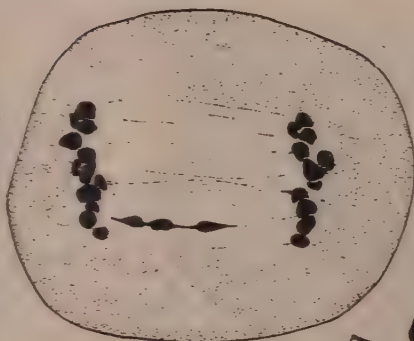
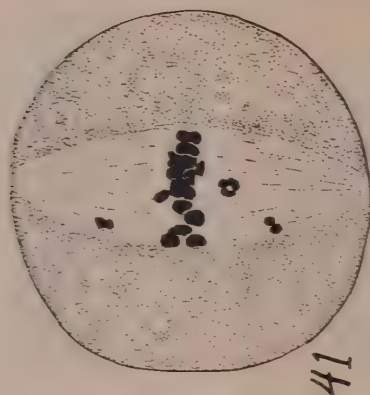
33



30



32



ALGUNS FUNGOS DO BRASIL

(PHYCO-MYCETOS)

(Com 4 figuras no texto e 22 estampas)

A. P. Viégas

e

A. R. Teixeira

Chytridiales

PLASMODIOPHORACEÆ

Dos representantes desta família, apenas o gênero *Plasmodiophora* foi coletado em terras brasileiras e mesmo neste caso, deveria ter sido importado. *Spongospora* aparece mais freqüentemente em lotes de tubérculos de batatinha vindos do estrangeiro. Pouco diremos a respeito desses dois gêneros.

PLASMODIOPHORA BRASSICÆ WOR.

Este é o organismo responsável pela hérnia da couve, moléstia bastante cosmopolita, admiravelmente trabalhada por Woronin (16), em S. Petersburgo, Rússia.

O fungo penetra nas raízes da couve (e de outras crucíferas), sob a forma de plasmódio. Invadindo esses órgãos, através dos pêlos absorventes, ou mesmo a epiderme, desenvolve-se e, em dado momento, ocupa todo o lúmen da célula atacada. Segundo Woronin (16) e outros pesquisadores, Chupp (2), Kunkel (7), o plasmódio emigra da célula afetada para as células vizinhas.

Reagindo às substâncias produzidas pelo plasmódio as células se hipertrofiam. Dividem-se ativamente. O resultado final é o aparecimento de tumores não só na raiz mestra como também nas raízes secundárias das plantas suscetíveis.

Após atingir certo desenvolvimento, o plasmódio se divide. Cada fragmento dá origem a um esporo. Diferindo das espécies de *Synchytrium* e gêneros afins, em *Plasmodiophora* o conjunto de esporos (sôro) não traz membrana geral, envolvente. As raízes atacadas apodrecem sob a terra.

Os esporos livres germinam, dando origem a zoosporos. Estes são amebóides, isto é, nus. Trazem um flagelo na sua parte anterior. Os zoosporos nadam na água do solo e (post-fusão aos pares ? ou isoladamente) penetram em novas raízes.

O ciclo de vida do organismo, no que diz respeito à diferenciação sexual, fusão de gametas, não foi ainda estudado a contento.

535 (*) — O Material por nós examinado, em *Brassica oleracea* L. (couve-manteiga), foi coletado pelo sr. Raul Drumond Gonçalves, Horto Florestal da Cantareira, São Paulo, Est. S. Paulo, em 21 de novembro de 1934.

Neste material, inda novo, podem ser observados com facilidade os plasmódios enchendo o lúmen das células, bem como os sôros de esporos. Estes medem 1,6 — 2 μ de diâmetro e são hialinos.

Que saibamos, esta foi a primeira constatação de *Plasmodiophora brassicæ* Wor., aqui no Brasil.

SPONGOSPORA SUBTERRANEA (WALLR.) JOHNSON

Cancros salientes, hiantes, de 4–7 mm de diâmetro, negros, pulverulentos, nos tubérculos.

Bolas de esporos intracelulares, de tamanho variável, irregulares (no geral, arredondadas ou elípticas), localizadas nos tecidos hipertrofiados corticais (Est. I, a), maciças (Est. I, b), apresentando aqui e ali, em sua superfície, cavas ou fendas mais ou menos profundas (Est. I, b). Esporos irregulares, lisos, fuscus (Est. I, c).

397 — Em tubérculos de *Solanum tuberosum* L. (batatinha), provenientes da Holanda, interceptados pelo Serviço de Vigilância Vegetal, por A. Bitancourt, São Paulo, Est. S. Paulo, 11 de janeiro de 1933.

Nota : — *Spongospora subterranea* (Wallr.) Johnson não ocorre entre nós, mas aparece frequentemente em partidas de tubérculos importados para sementes.

OLPIDIACEÆ

✓ PSEUDOLPIDIOPSIS ACHLYÆ N. SP.

Esporângios no geral esféricos ou elípticos (Est. II, a, e), às vezes afetando formas várias (Est. II, f), localizando-se quer no interior das hifas, quer nos esporângios de *Achlya* sp. (ver n.º 3086) lisos, de parede delicada, protoplasma homogêneo, hialino, granuloso ao amadurecer, que se fragmenta em pedaços para dar origem aos zoosporângios, os

(*) Estes números referem-se a materiais (por vezes lâminas, culturas, fotografias, fotomicrografias, chapas para projeção, desenhos, etc.) depositados junto ao herbário do Instituto Agronômico, Campinas, Est. S. Paulo.

quais ganham o exterior por um ou mais tubos que rompem as paredes das hifas. Tubos de descarga 8-28 μ de comprimento, 3-6 μ de diâmetro (Est. II, a-g). Esporângios 20-70 x 16-60 μ .

Zoosporângios 4-8 μ de diâmetro, post-descarga esféricos, permanecendo quiescentes à extremidade do tubo. Quando em movimento ativo, pois são monoplanéticos, em forma de rim, providos de 2 flagelos na depressão hilar.

Oogônios esféricos, de parede lisa, de 2 μ de espessura, hialina, 40-44 μ de diâmetro (Est. II, h, i), de conteúdo granuloso post-fecundação. Exibem centrosfera grande circundada de periplasma homogêneo, de granulação delicada, antes da fecundação (Est. II, h). Post-fecundação, o protoplasma adquire aparência revôlta, grosseira (Est. II, i).

Células companheiras (anterídio) 20-30 μ de diâmetro, de paredes lisas, delicadas, globosas ou elípticas (Est. II, i), subtendendo cada uma apenas um oogônio.

Germinação dos oosporos não vimos.

3072 — Sobre hifas, esporângios, etc., de *Achlya* sp., encontrados com muita frequência de junho a agosto em culturas feitas em moscas (*Musa domestica* L.), a partir de água ou terra de tanques ao redor de Campinas, Est. S. Paulo. Fotos e desenhos feitos em 24 de agosto de 1939, no laboratório de Botânica, do Instituto Agrônomo.

Sporangiiis 20-70 x 16-60 μ , sphaericis vel ellipticis, raro cylindraceis, intramatrix, laevibus; praeditis parietibus hyalinis delicatissimis.

Protoplasma granulosum, ad maturitatem in fragmenta evolutum ex quibus zoosporangia emergunt.

Exit-tubis cylindraceis vel conicis, 8-28 x 6 μ .

Zoosporangiiis primo globosis, ad extremitatem tubulorum quiescentibus, hyalinis, 4-8 μ diam.; biflagellatis quum motus dant.

Oogonia sunt 40-44 μ diam., sphaerica, laevia, globosa, achroa, parietibus 2 μ crassis; antheridiis tum globosis, tum ellipticis, 20-30 μ diam., hyalinis, laevibus, pro quoque oogonio singulis.

3072 — Parasitica in hyphis sporangiisque, etc., *Achlyæ* sp., lab. botanico, I.A., Campinas, Prov. St. Pauli, Brasiliae, Amer. Austr., jun. — aug., 1939.

RHIZIDIACEÆ

RHIZOPHIDIUM SP.

Micélio intramatrix, muito delicado, hialino, de conteúdo granuloso, ramificando-se irregularmente, diminuindo gradativamente de diâmetro para as extremidades (Est. III. a).

Esporângios globosos, hialinos, extra-matrix, de parede delicada, lisa, 7-9 μ de diâmetro, desprovidos de papila, com bulbos subesporan-

giais diminutos, germinando por esporos nadadores uniflagelados, de $1\frac{1}{2}\mu$ de diâmetro (Est. III, d).

Oosporos extramatricais, monospóricos, 5-6 μ de diâmetro, de paredes lisas.

3050 — Sobre filamentos de *Spirogyra* sp., leg. A. P. Viégas, de culturas obtidas a partir de terra proveniente de lago existente em frente à faz. Monte D'Este, estrada Campinas a Mogí-Mirim, Campinas, Est. S. Paulo, 10 de agosto de 1939.

Nota: — Anterídios não pudemos observar em nosso material. A espécie se caracteriza pelo diminuto tamanho dos cistos subesporangiais.

CLADOCHYTRIACEÆ

PHYSODERMA HYDROCOTYLIDIS N. SP.

Sôros na maioria epífilos (Est. IV, a), pardo-avermelhados, bulados, recobertos pela epiderme, 1-1,5 mm de diâmetro, isolados, raro confluentes, à maturidade imperceptíveis quase, no centro de lesões amareladas irregulares, depois necróticas.

Micélio delicadíssimo, ramificado, inter- ou intracelular, mais freqüente nos bordos das lesões. Nas porções mais velhas é evanescente. Esporângios globosos, mais freqüentes no tecido lacunoso (Est. IV, b, c), comprimidos lateralmente, pardos, lisos, 12-21 x 10-20 μ , providos de um opérculo lateral e grande gota de substância oleosa na parte central (Est. IV, d). Protoplasma granuloso e hialino separa a gota da parede do esporo (Est. IV, c, d). Esporos nadadores (Est. IV, e) uniflagelados, 3-4 μ de diâmetro, piriformes ou um tanto alongados quando em movimento ativo, depois, pela perda do flagelo, quiescentes, adquirindo então forma globosa (Est. IV, f) e parede hialina.

2561 (tipo) — Sobre folhas vivas de *Hydrocotyle reniformis* Spreng., leg. A. P. Viégas, sede I.A., Campinas, Est. S. Paulo, 9 de novembro de 1938.

2637 — Sobre *Hydrocotyle reniformis* Spreng., leg. A. P. Viégas, tina da estufa, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 19 de dezembro de 1941.

3578 — Sobre *Hydrocotyle reniformis* Spreng., leg. H. P. Krug e O. Zagatto, estufa, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 10 de dezembro de 1940.

3914 — Sobre *Hydrocotyle reniformis* Spreng., leg. O. Zagatto, barrica da estufa, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 21 de julho de 1941.

Maculis nullis vel flabidulis, postremo necroticis, irregularibus, amphigenis. Soris rufo-brunneis, epiphyllis, bullatis, 1-1,5 mm diam. Mycelium delicatissimum, hyalinum, evanescens. Sporangiis globosis, lateraliter compressis, laevibus, intracellularibus, 12-21 x 10-20 μ , operculo circulari, praeditis. Zoosporis pyriformibus, uniflagellatis, 3-4 μ diam., deinde gliobosis, quiescentibus, pariete hyalina instructis.

In foliis vivis *Hydrocotylis reniformis* Spreng., leg. A. P. Viégas, sede I.A., Campinas, Prov. St. Pauli, Brasiliae, Amer. Austr., nov. 9, 1938.

Nota : — Por variadas vêzes tentamos observar a germinação dos esporângios, mas não conseguimos. Empregamos soluções açucaradas, variações de temperatura, etc., mas em tôdas as nossas tentativas os resultados foram improficuos. Por isso, não sabemos o método de descarga, o número de zoosporos produzidos, em média, em cada esporângio. Observação de esporos nadadores foi feita uma só vez e, recentemente, em material do qual se retirou, com agulha, massa de esporângios, montando-se em água e examinando-os a seguir sob o microscópio. Assim se puderam observar esporos nadadores, flagelo, seus movimentos. Também, sôros de várias idades foram fixados em **Craf**, incluídos em parafina, cortados ao micrótomo rotativo. Os cortes, foram coloridos pela hematoxilina. Êste corante é absorvido com alta intensidade e firmeza pela substância oleosa da gota central. Dificilmente pode ser removido. Por essa razão, os fenômenos nucleares não puderam ser estudados, como tencionávamos, a-pesar do grande número de lâminas preparadas. Experiências de inoculação foram realizadas na estufa, onde temos

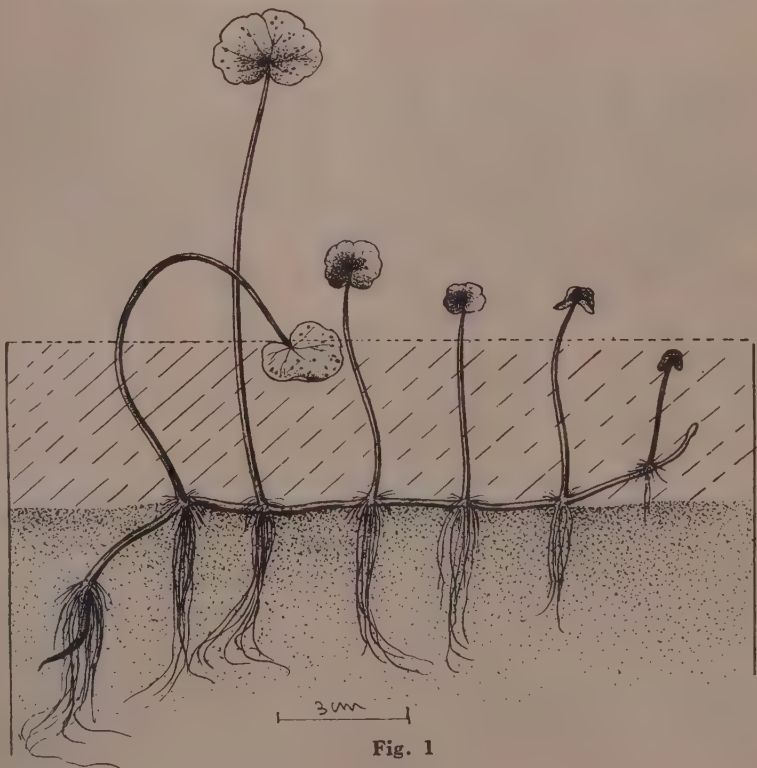


Fig. 1

preservado o organismo por vários anos. Em tinas contendo *Hydrocotyle* sadios, basta colocar na água que os banha umas tantas folhas com sôros maduros, para se obterem, após algum tempo, novas folhas atacadas. Como se sabe, as folhas novas de *H. reniformis* irrompem dos nós dos ramos sob a água (Fig. 1), dobradas de modo típico. Enquanto imersas, é que se dá a inoculação. Quando as folhas emergem, os sôros amadurecem. As folhas velhas, exibindo descoloração pronunciada da substância verde ao redor dos sôros, tombam no líquido; é então quando os esporângios libertam os zoosporos. Estes nadariam e se fixariam às folhas novas inda submersas, repetindo o ciclo.

Nada podemos adiantar acêrca da sexualidade do organismo, porquanto o mecanismo importante, abertura dos esporângios, não pudemos reproduzi-lo à vontade, em laboratório.

Synchytrium bonacrense Speg., foi descrito por Spegazzini (12), em folhas vivas de (*Hydrocotyle bonacrense* Lam). *H. Umbellata* L. coletadas perto do Parque Palermo, em Buenos Aires, Rep. Argentina. Todavia, os esporângios são esféricos, medindo 50-70 μ de diâmetro (11).

PHYSODERMA ZÆ-MAYDIS SHAW.

Sôros pardo-ferrugíneos, nas células parenquimatosas da bainha das folhas e das palhas, etc., alongadas, confluentes (Est. V, a).

Esporângios globosos intracelulares (Est. V, b), comprimidos lateralmente, pardo-amarelados, de parede espessa de 2-3 μ , conteúdo granuloso, quitulado. Esporângios providos de um opérculo (Est. V, c), que, à maturidade, se abre. Medem os esporângios 24-28 x 18-20 μ .

548, 550 - Sobre *Zea mays* L. (milho), leg. A. S. Costa, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 21 de janeiro de 1935.

Saprolegniales

SAPROLEGNIACEÆ

ACHLYA SP.

Colônia em forma de cabeleira branca, gelatinosa, alcançando 6 mm de raio, em tôrno de frutos, moscas, usados como isca (Est. VI, a).

Hifas bastante desenvolvidas, não muito ramificadas, dirigidas em direção radial, 18-20 μ de diâmetro. Em culturas idosas, as hifas tendem a produzir cremas (Est. VII, b) globosas ou piriformes, de 50-60 μ de diâmetro, 70-90 μ de comprimento, de protoplasma granuloso, lisas.

Esporângios clavulados (Est. VII, c), numerosos, afilados para o ápice, 500-1000 μ de comprimento, 36-40 μ de diâmetro, à maturidade opacos, brancos como leite quando examinados sob a lupa, germinando

por esporângiosporos que se reúnem em bola na extremidade distal (Est. VII, d). Esporangiosporos $9-10\mu$ de diâmetro (Est. VII, d).

Sob condições anormais, os esporangiosporos germinam *in situ*, isto é, dentro do próprio esporângio (Est. VII, e, f).

Depois de permanecerem certo tempo na extremidade do esporângio, os zoosporos emergem, como estruturas reniformes, providos de 2 flagelos, na depressão hilar (Est. VII, g). Depois de se movimentar por certo tempo, entram em quiescência; perdem os flagelos, adquirem forma globosa, ao mesmo tempo que se revestem de delicada membrana. Germinam, a seguir, por meio de tubo delicado, de $1,5-2,0\mu$ de diâmetro (Est. VII, h).

Oogônios piriformes, amarelados, lisos, apicais, nunca intercalares, $40-60 \times 50-75\mu$ (Est. VII, i). Anterídios diclinos, ramificados, com a porção fértil (gametângio) de $20 \times 8\mu$ na média (Est. VII, i). Tubos de fertilização não foram constatados.

Oosporos globosos, lisos, um tanto excêntricos, $45-50\mu$ de diâmetro, um em cada oogônio (Est. VI, j).

3086 — Cultivado e observado com frequência em frutos de *Vitis sicyoides* Miq. e em corpos esterilizados de *Musca domestica* L. por A. P. Viégas, lab. de Botânica, I. A., a partir de terra e água provenientes de tanques dos arredores de Campinas, Est. S. Paulo, junho de 1939.

3772 — Sobre *Musca domestica* L. (mosca), leg. A. P. Viégas, lab. de Fitopatologia, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 2 de junho de 1941.

SAPROLEGNIA ?

Micélio branco, flocoso, ramificado, desenvolvendo-se abundantemente, primeiro nas guelras, depois em diversas partes do corpo do peixe. Hifas cilíndricas, septadas, tortuosas, hialinas ou com levíssima tonalidade amarelada, de $4-8\mu$ de diâmetro (Fig. 2, a), ramificando-se irregularmente, desenvolvendo, em culturas, apressórios clavulado-globosos, $8-10 \times 15-20\mu$. Esporângios não vimos nem em cultura nem em guelras atacadas que se recobrem de crescimento branco do organismo.

Paredes das hifas espessas, gelatinosas. Conteúdo homogêneo, com granulações um tanto grosseiras. Falsos septos mais ou menos freqüentes. Clamidosporos intercalares, globoso-elípticos, lisos, de conteúdo protoplásmico denso, mais granuloso e grosseiro que o das hifas (Fig. 2, b).

4036 — Parasítico, de modo epidêmico, a **peixes**, leg. A. P. Viégas, lab. de Fitopatologia, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 12 de agosto de 1942.

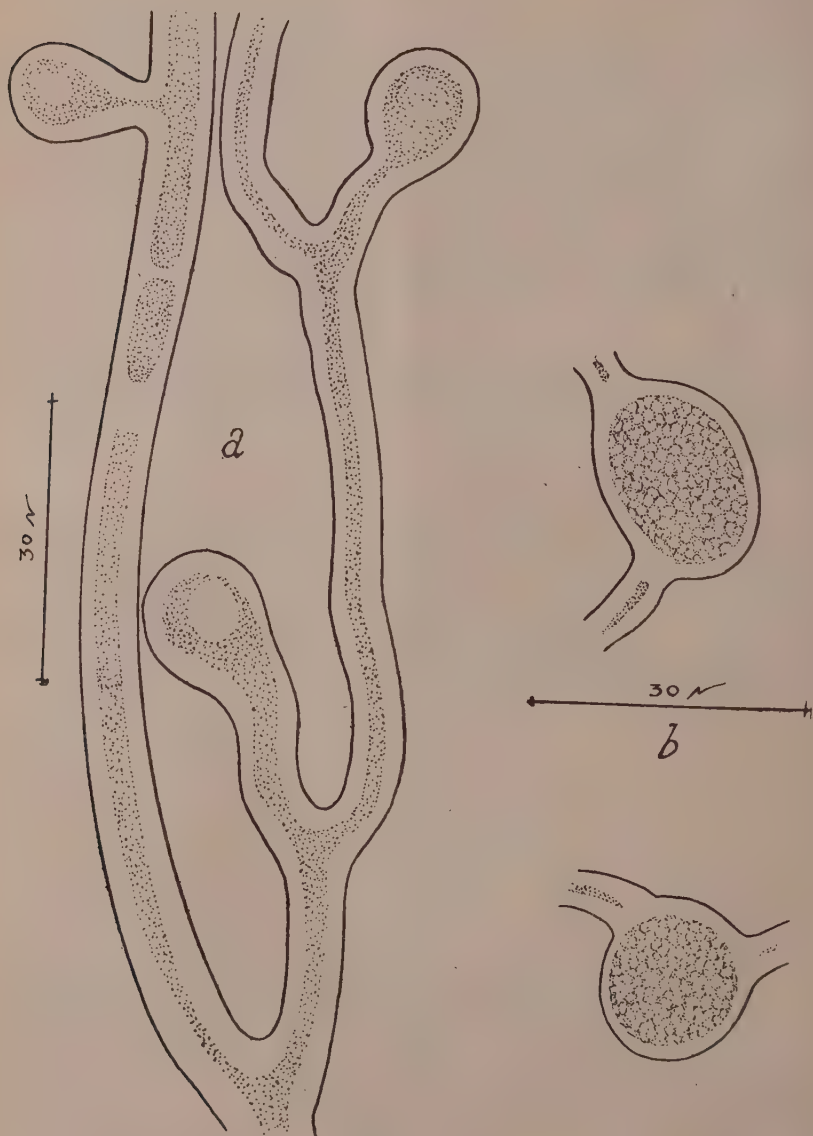


Fig. 2

Nota : — Usando **guarús** coletados em um pequeno córrego, cuidamos de reproduzir epidemias artificialmente em laboratório. No fundo de frascos, colocámos areia de rio e algumas plantas oxigenantes. A seguir, enchemo-los com água e nêles colocámos os peixes em 3 lotes :

- a) Levou como inóculo um peixe morto, portador de micélio ;
- b) Levou culturas do organismo ;
- c) Serviu de contrôlo.

Em nenhum dêles, após 10 dias, apareceu a moléstia. Verificamos também que os peixes, deixados à míngua, comiam não só o corpo do peixe morto, que fôra lançado em **a**, como também micélio do fungo que puséramos em **b**. Já havíamos dado por terminada essa nossa experiência, quando recebemos um lote de peixes vermelhos, aparentemente vitimados pela mesma moléstia. Um dêstes, bastante atacado, mas ainda vivo, foi deitado no frasco **b**, e retirado horas depois, no mesmo dia, assim que morreu. No dia seguinte, todos os **guarús** dêsse frasco **b**, amanheceram mortos.

Antes de morrer, os peixes atacados freqüentemente vinham à tona da água, pois, o fungo, invadindo as guelras, impede a respiração normal. Assim que morrem, sôbre êsses órgãos aparece o crescimento branco de hifas.

Peronosporales

ALBUGINACEÆ

ALBUGO BLITI (BIV.) KUNTZE

Sôros hipófilos, salientes, isolados ou confluentes, brancos, recobertos pela epiderme, depois pulverulentos, no geral de 1-2 mm de diâmetro. Conidióforos clavulados, hialinos, de parede espessa na base, eretos, de 30-40 μ de alto, 12-15 μ de diâmetro.

Conídias em cadeias, globosas, lisas, pela pressão poliédricas, 16-20 x 14-16 μ .

112 — Sôbre fôlhas de *Amaranthus* sp. (carurú), leg. A. P. Viégas, faz. Sta. Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 19 de abril de 1933.

Nota : — Oosporos ausentes.

114 — Sôbre *Amaranthus* sp. (carurú), leg. A. S. Costa, Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Est. S. Paulo, 5 de dezembro de 1933.

2623 — Sôbre *Amaranthus* sp. (carurú), leg. G. P. Viégas, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 30 de novembro de 1938.

3740 — Sôbre *Amaranthus* sp. (**carurú branco**), leg. dr. Luiz Torres de Oliveira, rua Cel. Quirino, próximo ao Tennis Clube, Campinas, Est. S. Paulo, 26 de março de 1941.

ALBUGO BRASILIENSIS (SPEG.) P. HENN.

Sôros brancos, na maioria hipófilos, grupados, recobertos pela epiderme, depois pulverulentos, de 1 mm de diâmetro.

Conidióforos hialinos, de parede espessa, percorridos por um canal central que se dilata no ápice, numa célula basal, 25-28 x 12-13 μ .

Conídias em cadeias, lisas, globosas, hialinas, medindo 16-20 μ .

1089 — Sobre folhas de *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. A. S. Costa, Juquiá, Est. S. Paulo, 31 de agosto de 1935.

1932 — Sobre *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. A. P. Viégas, Av. Brasil, Campinas, Est. S. Paulo, 6 de janeiro de 1942.

2756 — Sobre *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. A. R. Teixeira, rua Prefeito Passos, Campinas, Est. S. Paulo, 5 de março de 1942.

3677 — Sobre *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. Josué Deslandes, Correntes, Est. de Pernambuco, outubro de 1939.

Nota: — Deslandes n.º 95.

3679 — Sobre *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. Josué Deslandes, Correntes, Est. de Pernambuco, outubro de 1939.

Nota: — Deslandes n.º 421.

3761 — Sobre folhas de *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. A. P. Viégas, mato, Águas de Prata, Est. S. Paulo, 30 de abril de 1941.

4173 — Sobre *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. A. P. Viégas e Melo Barreto, Parque Jardim, Belo-Horizonte, Est. de Minas Gerais, 19 de janeiro de 1943.

ALBUGO CANDIDA (PERS. EX LÉV.) O. KUNTZE

Sôros hipófilos, brancos, de início recobertos pela epiderme, depois pulverulentos, isolados ou em grupos, de 0,5-1 mm de diâmetro, brilhantes, às vezes confluentes.

Micélio intercelular, raro septado, hialino, provido de haustórios globosos de 3-4 μ de diâmetro.

Conidióforos hialinos, de parede espessada na porção basal, 32-40 x 12-14 μ .

Conídias globosas, hialinas, lisas, poliédricas devido à pressão mútua, 12-20 x 12-16 μ , dispostas em cadeias.

Oosporos ausentes.

67 — Sobre *Raphanus sativus* L. (rabanete), leg. A. P. Viégas, Fonte Sônia, Valinhos, Est. S. Paulo, 1.º de abril de 1933.

816 — Sobre *Brassica alba* Rabenh. (mostarda), leg. A. S. Costa, horta, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 1.º de julho de 1935.

2584 — Sobre *Raphanus sativus* L. (rabanete), leg. A. S. Costa e A. Vettorato, Est. Exp. de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, Est. S. Paulo, 16 de novembro de 1938.

4195 — Sobre folhas de *Raphanus sativus* L. (rabanete), leg. Acácio Nogueira, rua Barão de Atibaia n.º 600, Campinas, Est. S. Paulo, 25 de maio de 1943.

ALBUGO IPO.MOEÆ PANDURANÆ (SCHW.) SWINGLE

Sôros brancos nas folhas, na maioria hipófilos, de $\frac{1}{2}$ –1 mm de diâmetro, salientes, isolados ou em grande número, às vezes cobrindo porções extensas, especialmente nos brotos novos. Nos ramos e pecíolos, o fungo ocorre produzindo deformações notáveis.

Conídias em cadeias, 14–18 x 13–14 μ , globosas, ou cilíndrico-globosas pela pressão, lisas. Micélio intercélular.

Oosporos ausentes.

8 — Sobre *Ipomœa purpurea* Lam. (curriola), Av. Barão de Itapura, Campinas, Est. S. Paulo, leg. A. P. Viégas, 6 de março de 1933.

Nota : — A espécie é bastante comum, atacando *Convolvulaceæ*.

151 — Sobre *Ipomœa* sp., leg. A. S. Costa e J. C. Marmo, Escola Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Est. S. Paulo, 7 de novembro de 1933.

414 — Sobre *Ipomœa batatas* Lam. (batata doce), leg. O. Zagatto, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 8 de março de 1934.

1400 — Sobre *Ipomœa batatas* Lam., var. 22 (batata doce), Secção de Raízes e Tubérculos, leg. A. S. Costa, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 27 de janeiro de 1936.

3221 — Sobre *Ipomœa batatas* Lam. (batata doce), leg. J. F. da Cunha, Est. Exp. de Ubatuba, Ubatuba, Est. S. Paulo, 30 de setembro de 1939.

3331 — Sobre *Ipomœa* sp., leg. J. Kiehl, rua S. José, Piracicaba, Est. S. Paulo, 20 de março de 1940.

3332 — Sobre *Ipomœa batatas* Lam., var. *napoleão* (batata doce), leg. Olavo Boock, Est. Exp. de Tietê, Tietê, Est. S. Paulo, 8 de abril de 1940.

ALBUGO PLATENSIS (SPEG.) SW.

Sin. *Cystopus platensis* Speg. Rev. Arg. Hist. Nat. **1**: 1–12. 1891.

Sôros hipófilos, brancos, recobertos pela epiderme, depois pulverulentos, de 0,5–1 mm de diâmetro (Fig. 3, a).

Conidióforos clavulados, hialinos, lisos, de parede espessada na base, 36–40 x 12–15 μ .

Conídias globosas ou cubóides, hialinas, lisas, 16–20 x 14–16 μ (Fig. 3, b). Oosporos ausentes.

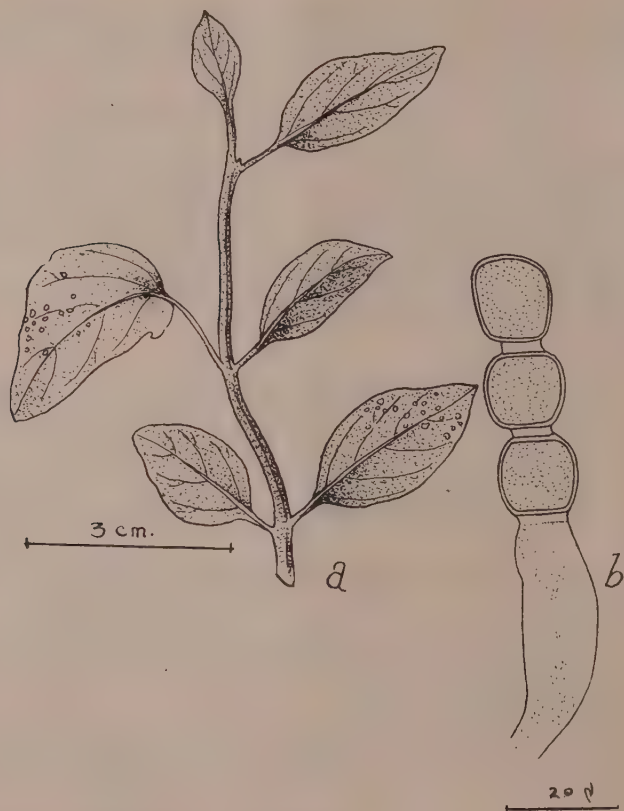


Fig. 3

458 — Sobre folhas de *Bærhavia hirsuta* L. (hervea tostão) leg. A. P. Viégas e H. P. Krug, faz. do sr. Tito de Lemos, Arraial dos Sosas, Campinas, Est. S. Paulo, 6 de março de 1934.

ALBUGO PORTULACÆ (DC.) KUNTZE

Sôros brancos, brilhantes, pulvinados, à maturidade pulverulentos, 1-5 mm de diâmetro, em grupos ou isolados, na maioria hipófilos.

Conidióforos clavulados, de parede espessa (4μ), $56-60 \times 12\mu$; células **puffer**, hialinas, de paredes delicadíssimas, 4μ de altura, gelatinizando cedo. Conídias globosas, pela pressão mútua, poliédricas, hialinas, lisas, $12-18 \times 10-14\mu$, em cadeias.

19 — Sobre folhas de *Portulaca oleracea* L. (beldroega), leg. A. P. Viégas, faz. Sta. Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 16 de março de 1933.

3912 — Sobre *Portulaca oleracea* L. (beldroega), leg. O. Zagatto, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 30 de abril de 1942.

ALBUGO TRAGOPOGONIS (DC.) S. F. GRAY

Sôros hipófilos, brancos, bulados, isolados ou em grupos, de 0,5 mm de diâmetro. Conidióforos clavulados, hialinos, espessados de 4 μ na base, lisos, 12-14 x 32-36 μ .

Conídias globoso-deprimidas, hialinas, com 2 cicatrizes polares nítidas, 15-20 x 16-20 μ , paredes delicadas, lisas.

2719 — Sobre folhas de *Jaegeria hirta* (Lag.) Less., leg. A. S. Costa e Ismar Ramos, Alto da Serra, Ubatuba, Est. S. Paulo, 23 de novembro de 1938.

3020 — Sobre *Jaegeria hirta* (Lag.) Less., leg. A. P. Viégas, Alto da Serra, Aguatuba, Ubatuba, Est. S. Paulo, 13 de março de 1939.

PYTHIACEÆ

PHYTOPHTHORA CITROPHTHORA (SM. e SM.) LEONIAN

40 — Sobre *Citrus aurantifolia* Swingle (limão galego), leg. A. P. Viégas, rua do Rosário n.º 184, Piracicaba, Est. S. Paulo, 19 de março de 1933.

256 — Sobre *Citrus sinensis* Osbeck (laranjeira), leg. A. P. Viégas, Chácara Orosimbo Maia, Campinas, Est. S. Paulo, 7 de agosto de 1933.

2116 — Sobre *Citrus* sp., leg. J. F. Lima, pomar do sr. João Mó, Piracicaba, Est. S. Paulo, 12 de maio de 1937.

Nota : — O organismo foi isolado de *Citrus sinensis* Osbeck, var. baianinha (laranjeira), e inoculado em limões *Eureka*, por A. S. Costa.

PHYTOPHTHORA GONAPODIODES (PETERSEN) BUISMAN

Micélio hialino, sobre o substrato ondulado ou sinuoso, de 4 μ de diâmetro. Dêle partem ramos mais ou menos retos, verticais, às vêzes providos de um ou dois septos transversais, ramos êsses simples, raro ramificados, que atingem 100-200 μ de comprimento, e que dão origem a um esporângio apical. Os esporângios são em forma de limão, hialinos e, post-descarga de seus zoosporângios, podem produzir novo esporângio no interior do esporângio vazio (Est. VIII, a, b.). O processo pode-se repetir duas ou mais vêzes, de tal modo que é freqüente encon-

trarem-se paredes de esporângios envolvendo um esporângio central de formação mais recente (Est. VIII, c, d, e). O micélio a seguir pode continuar seu desenvolvimento para repetir a formação de esporângios um pouco mais à frente.

Os esporângios medem, na média, 36-40 x 26-28 μ , e são porta-dores de uma papila mais clara na sua extremidade distal. São lisos, de parede delicada. Conteúdo homogêneo.

Anterídeos e oogônios não foram constatados em nosso material.

A espécie parece ocorrer com frequência entre nós.

3073 — O material por nós observado, obtivemo-lo em culturas em laboratório, em 24 de agosto de 1939, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, provenientes de ramos verdes imersos em água.

Nota : — Sobre esta espécie, consultar : (1, 4, 6, 9).

PHYTOPHTHORA INFESTANS (MONT.) DE BARY

Lesões necróticas irregulares, encharcadas, largas, de bordo amare-lado na página superior (Est. IX), esbranquiçado na página inferior pelo crescimento abundante de conidióforos do fungo. O tecido invadido apodrece com rapidez e facilidade extremas.

Conidióforos ramificados, levemente coloridos de pardo, lisos, sem septos, atingindo cêrca de 300-350 μ de comprimento, 6-8 μ de diâmetro na sua parte média. Os conidióforos se afilam gradativamente em direção à parte distal, ao mesmo tempo que apresentam, de espaço a espaço, dilatações mais ou menos cônicas, típicas (Est. X, a) da espécie.

Conídias piriformes (Est. X, b), apiculadas, da mesma côr que os conidióforos, curto-pediceladas, lisas, 24-28 x 16-18 μ , com pedicelo 2 μ de comprimento.

126 — Sobre *Solanum tuberosum* L. var. *argentina* (batatinha), leg. H. P. Krug e A. P. Viégas, Campo Largo, Est. S. Paulo, 12 de abril de 1933.

117 — Sobre *Solanum tuberosum* L. var. *ouro* (batatinha), leg. J. B. Castro, Cascata, Est. S. Paulo, 19 de abril de 1933.

125 — Sobre *Solanum tuberosum* L. var. *gelkaragis* (batatinha), leg. A. S. Mueler, Esc. Agr. de Viçosa, Viçosa, Est. Minas Gerais, 3 de janeiro de 1935.

1252 — Sobre *Solanum tuberosum* L. (batatinha), leg. A. S. Costa, faz. S. Pedro da Cascata, Itatiba, Est. S. Paulo, 28 de outubro de 1935.

1276 — Sobre fôlhas de *Solanum tuberosum* L., var. *erdgold* (bata-tinha), leg. A. S. Costa, Est. Exp. de Sorocaba, Sorocaba, Est. S. Paulo, 30 de outubro de 1935.

1357 — Sobre *Solanum tuberosum* L., var. *argentina* (batatinha), leg. A. S. Costa, sítio Brejão, S. José do Rio Pardo, Est. S. Paulo, 5 de dezembro de 1935.

1364 — Sobre *Solanum tuberosum* L., var. *argentina* (batatinha), leg. A. S. Costa, sítio Boa Vista, S. José do Rio Pardo, Est. S. Paulo, 5 de dezembro de 1935.

1498 — Sobre *Solanum tuberosum* L., (batatinha), leg. A. S. Costa, Cascata, Est. S. Paulo, 15 de abril de 1936.

2975 — Sobre *Solanum tuberosum* L., var. *sterling* (batatinha), leg. A. P. Viégas, Monjulo, Cunha, Est. S. Paulo, 6 de março de 1939.

4094 — Sobre folhas de *Solanum tuberosum* L. (batatinha), leg. Manuel Sproesso, faz. Boa Vista, Monte-Mor, Est. S. Paulo, 10 de abril de 1942.

PYTHIUM DEBARYANUM HESSE

Micélio hialino, não septado, ramificado, gutulado, de paredes delicadas, intercelular (Est. XI, a), variando de 2 a 7 μ de diâmetro.

Em cultura, o fungo cresce rapidamente, cobrindo a superfície de agar de batatinha (pH 7,2), ou de aveia, e, após alguns dias, dá origem a esporângios globosos, hialinos, terminais ou intercalares, de 20–25 μ de diâmetro (Est. XI, b).

Clamidoporos globosos, de parede lisa, delicada, hialinos, intercalares, isolados ou em grupos, não distintos dos esporângios em tamanho (Est. XII, c).

Oogônios globosos, semelhantes aos esporângios, terminais, originando-se de dilatações clavuladas do micélio, de 12–34 μ de diâmetro (média de cem, 17,65 μ) ricos de substância oleosa, lisos. Anterídeos clavulados, hialinos, laterais, provenientes do próprio ramo que deu origem ao oogônio ou vindo da hifa diferente, de início túrgido e post-descarga flácido, imperceptível quase (Est. XII, d; Est. XIII, e).

Oosporos globosos, lisos, de parede espessa, hialina, 12–20 μ de diâmetro (Est. XIII, f).

O organismo cresce com facilidade e rapidez nos meios comuns de cultura. Cresce também em maçãs maduras, rabanetes, cenouras e beterrabas, ocasionando-lhes podridão mole típica. Quando inoculado em tubérculos de batatinha, produz sempre uma podridão aquosa, sem cheiro. Os tubérculos ficam como que encharcados, mantendo o córtex intacto. Quando tubérculos, afetados pela podridão, são cortados, a porção necrosada se oxida, tomando coloração rósea, e depois parda (Est. XIII, g).

476 — Sobre tubérculos de *Solanum tuberosum* L. (batatinha), leg. Ludovico Bonato, antigo depósito de batatas, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 1.º de agosto de 1933.

Nota : — A moléstia afeta tubérculos novos, que foram machucados durante o arrancamento.

1975 — Sobre *Solanum tuberosum* L. var. *Kathadin* (batatinha), leg. A. S. Costa, faz. Santa Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 12 de janeiro de 1937.

1235 — Sobre frutos de *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg. (jaboticabeira), leg. A. S. Costa, faz. Santa Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 16 de outubro de 1935.

BREMIA LACTUCÆ REGEL

Lesões, de início pequenas, amareladas, mais tarde pardas, grandes, atingindo larga área dos tecidos foliares (Est. XIV, a), às vezes de contornos geométricos. Conidióforos hipófilos, brancos, formando emaranhados frouxos, erectos, ramificados. Os ramos mais da extremidade se dilatam em discos providos de esterigmas. Cada esterigma subtende uma conídia (Est. XIV, b). Conídias globosas ou elípticas, hialinas, lisas, 20 x 16–18 μ (Est. XIV, c). Oosporos ausentes.

25 — Sobre folhas de *Lactuca sativa* L. (alface), leg. José Canuto Mármore, horta da Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Est. S. Paulo, 23 de agosto de 1933.

104 — Sobre *Lactuca sativa* L. (alface), leg. H. P. Krug, Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Est. S. Paulo, 24 de agosto de 1933.

119 — Sobre folhas de *Lactuca sativa* L. (alface), leg. H. P. Krug, Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Est. S. Paulo, 24 de agosto de 1933.

PERONOPLOSMOPARA CUBENSIS (B. e C.) CLINTON

Lesões largas, de bordos geométricos, coalescentes, amarelas, na superfície da folha, depois necróticas, pardas, limitadas pelas nervuras. Correspondendo a essas descolorações, na face inferior se observam crescimentos pardacentos, vilosos (mildew) do organismo, (Est. XV, a).

Conidióforos nascendo em número de 3–4 por feixe, através das aberturas estomatais (Est. XV, b), longos, cilíndricos, ramificando-se na parte distal livre, de modo monopodial, terminando em ramos afilados na extremidade, ramos êsses portadores de conídias.

Conídias elipsóides ou em forma de limão, de coloração escura, papiladas, de paredes ligeiramente pontilhadas, 28–32 x 24–25 μ (Est. XV, b, c).

75 — Sobre folhas de *Cucurbita* sp., leg. J. Hermann, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 3 de abril de 1933.

76 — Sobre *Cucumis melo* L. (melão), leg. A. P. Viégas, Horto Florestal da Cantareira, S. Paulo, Est. S. Paulo, 30 de Abril de 1933.

1506 — Sobre *Cucurbitaceæ* (chuchú selvagem, machucho), leg. A. S. Costa, Presidente Prudente, Est. S. Paulo, 22 de abril de 1936.

PERONOSPORA EFFUSA (GREW) RABH.

Lesões irregulares, primeiro geométricas e amareladas, mas depois pardas, irregulares, abrangendo largas áreas das folhas (Est. XVI, a).

Conidióforos hipófilos, hialinos, ramificando-se dicotômicamente, terminando em esterigmas recurvos de 5–18 μ de comprimento, afilados. Atingem os conidióforos cêrca de 240–300 μ de alto, e têm, na base, 7–8 μ de diâmetro (Est. XVI, b).

Conídias ovóides, lisas, pardo-claras, providas de pedicelo curto na parte basal, carecendo de apículo, 18–30 x 17–22 μ (Est. XVI, c).

569 — Sobre folhas de *Chenopodium hircinum* Schrad. (caperiçoba), leg. H. P. Krug e A. S. Costa, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 8 de março de 1935.

PERONOSPORA PARASITICA (PERS.) DE BARY

Crescimento branco, abrangendo grandes áreas da página inferior das folhas.

Conidióforos cilíndricos 200–300 μ de comprimento, 11–12 μ na base, ramificando-se dicotômicamente e terminando por esterigmas afilados, recurvos, portadores de conídias (Est. XVII, a).

Conídias elíptico-globosas, fuscas, sem papila, lisas, 20–23 x 24–26 μ destacando-se com facilidade (Est. XVII, b).

Oosporos ausentes.

609 — Sobre folhas de *Brassica oleracea* L. (couve), leg. A. S. Costa, horta I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 28 de abril de 1935.

700 — Sobre folhas de *Brassica oleracea* L., var. *capitata* (repolho), leg. A. S. Costa e O. Zagatto, faz. Augusto Stefen, Monte-Mor, Est. S. Paulo, 6 de junho de 1935.

2074 — Sobre *Brassica* sp. (couve brócoli), leg. A. S. Costa, Est. Exp. de Citricultura, Campinas, Est. S. Paulo, 19 de maio de 1937.

PLASMOPARA HALSTEDII (FARL.) BERL. e DE TONI

Lesões anfigenas, atingindo freqüentemente até 1 cm de comprimento, geométricas, isto é, limitadas pelas nervuras, amarelo-pardas na página inferior (Est. XVIII, a).

Conidióforos ramificados, cilíndricos, hialinos, 320–400 μ de comprimento, 8–10 μ de diâmetro, emergindo em tufos através das aberturas estomatais (Est. XVIII, b). Ramos secundários nascendo perpendicularmente aos primários, terminando mais ou menos bruscamente em esterigmas cilíndricos de 7–8 μ de comprimento, 1,5–2 μ de diâmetro. Conídias elíptico-cilíndricas, lisas, hialinas, não apiculadas, curtíssimo-pediceladas, 14–20 x 11–14 μ (Est. XVIII, c).

1441 — Sobre folhas de *Compositæ*, leg. H. P. Krug, Est. Exp. de Pindorama, Pindorama, Est. S. Paulo, 17 de dezembro de 1935.

2751 — Sobre folhas de *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. A. S. Costa e A. R. de Lima, Est. Exp. de Tietê, Tietê, Est. S. Paulo, 9 de fevereiro de 1939.

3251 — Sobre *Ageratum conyzoides* L. (mastruço), leg. A. P. Viégas, faz. Santa Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 18 de fevereiro de 1940.

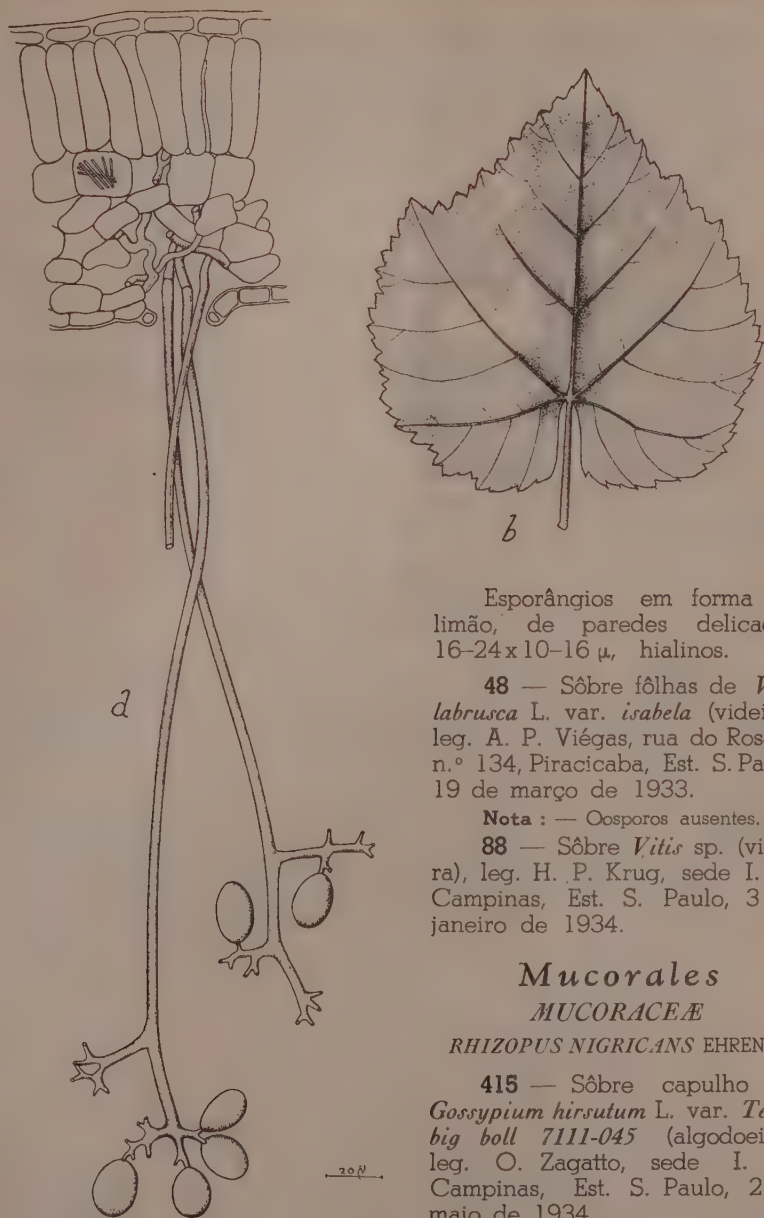
PLASMOPARA VITICOLA (B. e C.) BERL. e DE TONI

Lesões interessando ambas as páginas das folhas, de início amareladas, mais tarde necróticas, pardas.

Sob a página inferior, correspondendo às áreas necrosadas da superfície, observa-se o crescimento branco, viloso, do fungo (Fig. 4, a). Às lesões são isoladas. Crescem rápidas. Coalescem.

O micélio, depois de se desenvolver no interior dos tecidos da folha, ganha o exterior através dos estômatos, para dar origem aos conidióforos (Fig. 4, b). Estes são de 200–300 μ de comprimento, cilíndricos, sem septos e de 6 μ de diâmetro, e se reúnem em feixes erectos (Fig. 4, b).

Na extremidade livre, os conidióforos se ramificam de modo típico: os ramos secundários formam ângulos quase que retos entre si e com o eixo principal. Os ramos secundários dão origem a ramos menores, que, por sua vez, produzem curtos esgalhos portadores de esterigmas. Cada esterigma, longo mais ou menos de 4 μ , subtende uma conídia ou esporângio (Fig. 4, b).



Esporângios em forma de limão, de paredes delicadas, $16-24 \times 10-16 \mu$, hialinos.

48 — Sobre folhas de *Vitis labrusca* L. var. *isabela* (videira), leg. A. P. Viégas, rua do Rosário n.º 134, Piracicaba, Est. S. Paulo, 19 de março de 1933.

Nota: — Oosporos ausentes.

88 — Sobre *Vitis* sp. (videira), leg. H. P. Krug, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 3 de janeiro de 1934.

Mucorales

MUCORACEÆ

RHIZOPUS NIGRICANS EHRENB.

415 — Sobre capulho de *Gossypium hirsutum* L. var. *Texas big boll 7111-045* (algodoeiro), leg. O. Zagatto, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 2 de maio de 1934.

Fig. 4

748 - Sobre *Ipomoea batatas* Lam.* (batata doce), leg. A. S. Co
faz. Santa Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 25 de junho de 19

2103 - Sobre frutos de *Carica papaya* L. (mamão), leg. S
Moreira, Piracicaba, Est. S. Paulo, 11 de junho de 1937.

3049 - Sobre frutos de *Lycopersicon esculentum* Mill. (tomatei
leg. Otacílio F. de Sousa, faz. Santa Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Pau
9 de agosto de 1939.

3171 - Sobre frutos de *Prunus persica* Sieb e Zucc. (pêsseg
leg. F. C. Camargo, Est. Exp. de São Roque, São Roque, Est. S. Pau
11 de dezembro de 1939.

3487 - Sobre *Ipomoea batatas* Lam., var. *las almas* (batata doc
leg. A. P. Camargo, faz. Santa Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo
de agosto de 1940.

3490 - Sobre raízes de *Manihot utilisima* Pohl var. *tatú* (m
dioca), leg. Edgard S. Normanha, faz. Santa Elisa, I. A., Campir
Est. S. Paulo, 1 de agosto de 1940.

PILOBOLACEÆ

PILOBOLUS LONGIPES VAN TIEGHEN

Esporângios de infúcio filiformes ou subulados (Est. XIX, a), apre
tando na extremidade e aos lados numerosas gotas de exudato, à matu
dade 2-3 cm de comprimento na média, podendo, sob certas circunstânci
alcançar até 4-6 cm de altura. Trofocistos no geral externos, 1,5-2 m
x 400-500 μ , ou apenas submersos, de cor amarela, sub-cilíndric
lisos, providos de rizóides (Est. XIX, b), trazendo na parte basal u
célula mais ou menos triangular, de 150-200 x 200-250 μ , à qual sec
um rizóide de 15-20 μ de diâmetro, hialino na base e porção med
ligeiramente colorido junto à câmara sub-esporangial (ocelo).

Ocelo oval (Est. XIX, b), de 200-600 μ de diâmetro, 500-100
de comprimento, de paredes delicadas como as do estipe, branco
À maturidade amarelos.

Esporângios globoso-hemistéricos (Est. XIX, c), negros, de $\frac{1}{4}$
mm de diâmetro; columela cônica, amarelada.

Esporo: (Est. XIX, d), de conteúdo amarelo, gutulados, lisos, 12
x 10-12 μ , de paredes espessas de 1,5-2 μ .

3868 - Sobre excremento de *Equus caballus* L. (cavalo), leg. A
Viôgas e A. R. Teixeira, estrebaria da faz. Santa Elisa, I. A., Campir
Est. S. Paulo, 25 de agosto de 1941.

Nota : — A espécie caracteriza-se pelo seu trofocisto horizontal, sub-cilíndrico, e pelos esporos arredondados.

Aquí em Campinas, a obtenção de esporângios desta espécie é muito fácil, especialmente nos meses de inverno.

Para isso, basta coletarmos excremento mais ou menos fresco, pô-lo em câmara úmida. Após 48 horas, os esporângios são produzidos em número considerável. Três dias depois, desaparecem, atacados por nemas e outros organismos.

Os esporangiosporos só germinam após passarem pelo tubo digestivo do animal.

PIPTOCEPHALIDACEÆ

SYNCEPHALIS UBATUBENSIS N. SP.

Micélio parasítico em fungo entomógeno desconhecido, de 8 μ de diâmetro, pouco septado, de parede espessa de 1 μ , incrustada de cristais diminutos. Conidióforos também de 8 μ de diâmetro que se erguem do substrato apoiados em 3 ramos basais (Est. XX, a), 1-2 septados, incrustados, terminando numa bola de esporos de 60-70 μ de diâmetro. Columela clavulada (Est. XX, b), de 8-10 μ de diâmetro, hialina, de paredes mais delicadas; da columela partem *metulas* (Est. XX, c), hialinas, de 8-10 μ de comprimento e outro tanto de largo, as quais são portadoras de 8-9 esterigmas (Est. XX, c), clavulados, de 10-11 μ de longura e 3-4 μ de diâmetro. Estes esterigmas são portadores de esporos hialinos, fusiformes, lisos, de 5-6 x 2-2,5 μ (Est. XX, d).

1019 — *Sobre fungo desconhecido* atacando inseto desconhecido em folhas de *Psidium guajava* L. (goiabeira), leg. Felisberto de Camargo, Est. Exp. de Ubatuba, Ubatuba, Est. S. Paulo, 22 de agosto de 1935.

Mycelio leviter colorato, incrustato, cum paucis septis, 8 μ diam. Conidiophoris indivisis, raro septatis, 120-160 x 8 μ , columellam hyalinam, 8-10 μ diam. in apice exhibentibus; metulae complures, hyalinae, globosae 8-10 x 8-10 μ ; sterigmata 8-9, hyalina, clavulata 10-11 x 3-4 μ ; sporae hyalinae, fusioideae, laeviae, 5-6 x 2-2,5 μ .

Parasitica fungi indeterminati in insecto ad folia *Psidii guajavae* L., leg. Felisberto de Camargo, Est. Exp. de Ubatuba, Ubatuba, Prov. St. Pauli, Brasiliae, Amer. Austral, 22 Aug. 1935.

Typus sub n.º 1019, in herb. I. A., Campinas, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

Entomophthorales

ENTOMOPHTHORACEÆ

EMPUSA APHIDIS HOFFMANN

Micélio hialino, raro septado, exceto no interior das coxas, fíbias dos insetos atacados, de 8-10 μ de diâmetro, altamente gutuladas (Est. XXI, a). Conidióforos clavulados, digitados, mais frequentemente simples (Est. XXI, b), irrompendo através das juntas do tórax, abdômen e

demais partes, dilatando-se no ápice em ocelo de 12-18 μ de diâmetro.

Conídias variáveis na forma, na maioria piriformes, 20-24 x 12-13 μ , hialinas, lisas, freqüentemente apiculadas, e, quando recentemente projetadas, circundadas por um halo de substância gelatinosa (Est. XXI, c). Conídias secundárias menores que as primárias.

695 — Sobre *afídeos*, em folhas de *Solanum tuberosum* L. (batatinha), leg. A. S. Costa, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 27 de maio de 1935.

3607 — Sobre *afídeos*, em folhas de *Solanum tuberosum* L. (batatinha), leg. A. S. Costa, faz. Santa Elisa, I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 16 de janeiro de 1941.

EMPUSA DYSDERCI VIÉGAS

2124 — Sobre *Dysdercus* sp., leg. L. O. T. Mendes, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 8 de novembro de 1937.

Nota: — Sobre esta espécie, consultar Viégas (15).

2385 — Parasita de *Dysdercus ruficollis*, leg. L. O. T. Mendes, Secção de Entomologia, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 21 de agosto de 1938.

2562 — Sobre *Dysdercus mendesi*, leg. A. P. Viégas, laboratório de Fitopatologia, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 28 de outubro de 1938.

2570 — Sobre *Dysdercus ruficollis* (L.), leg. A. P. Viégas, laboratório de Fitopatologia, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 20 de outubro de 1938.

2751 — Sobre *Dysdercus* sp., leg. A. P. Viégas, laboratório de Fitopatologia, sede I. A., Campinas, Est. S. Paulo, 7 de outubro de 1938.

2713 — Sobre *Dysdercus* sp., leg. Paulo V. C. Bittencourt, Est. Exp. de Pindorama, Pindorama, Est. S. Paulo, 26 de dezembro de 1938.

ENTOMOPHTHORA sp.

Micélio hialino, cilíndrico, ramificado de 4-4,5 μ de diâmetro, que, depois de se desenvolver no corpo do inseto, ganha o exterior, aí formando rizomorfos pardos (Est. XXII), longos, de milímetro ou mais. Tais cordões, por vêzes, lançam ramos aéreos.

2926 — Sobre *Tigaua seibæ* Drake e Poot (Hem. — *Tingitidæ*), em folhas de *Ceiba pentandra* Gaertn (capoqe), leg. Pedrito Silva, Est. Exp. Água Preta, Est. Baía, 23 de abril de 1939.

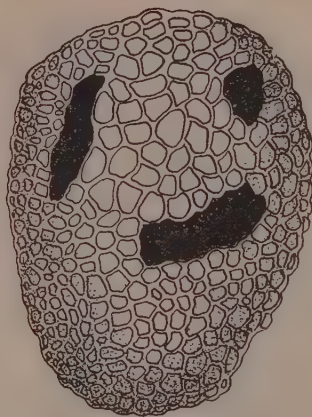
LITERATURA CITADA

1. **Buisman, C. J.** Roots rots caused by phycomycetes. Meded. Phytopath. Lab. "Willie Commelin Scholten" 11: 1-51, pl. 1-2. 1927.
2. **Chupp, C.** Studies on clubroot of cruciferous plants. Cornell Agr. Exp. St. Bul. 387: 421-452, fig. 95-110. 1917.
3. **D'Utra, Gustavo.** O problema da extinção dos gafanhotos. Bol. Secr. Agr., Ind. e Com. do Est. S. Paulo. Ser. 10: 1-15. 1910.
4. **Fitzpatrick, H. M.** Em The lower fungi. Phycomycetes, págs. 1-331. McGraw Hill Book Co. 1930.
5. **Grove, W. B.** A systematic account and arrangement of the Pilobolidae. Em A. H. Buller. Researches on fungi, vol. 6, pág. 190-224. Longmans Green & Co. 1934.
6. **Kanouse, Bessie B.** Physiology and morphology of *Pythiomorpha gonapodioides*. Bot. Gaz. 79: 196-206, pl. 1-13. 1925.
7. **Kunkel, L. O.** Tissue invasion by *Plasmodiophora brassicæ*. Jour. Agr. Res. 14: 543-572, pr. 61-80. 1918.
8. **Moeller, Alfred.** Em Phycomyceten und Ascomyceten. Untersuchungen aus Brasilien, págs. 1-319, est. 1-11, Jena, Gustav Fischer. 1901.
9. **Petersen, H. E.** An account of Danish freshwater phycomycetes, with biological and systematic remarks. Annales Mycologici 8: 494-560, fig. 1-27. 1910.
10. **Rorer, J. B.** A preliminary list of Trinidad fungi. Board of Agriculture Trinidad and Tobago Circ. 4: 37-44. 1911.
11. **Saccardo, P. A.** Em Sylloge fungorum 7: 293. 1888.
12. **Spegazzini, C.** Phycomycetae argentinae. Sep. Rev. Arg. Hist. Nat. 1: 1-12. 1891.
13. **Spegazzini, C.** Mycetes argentinenses. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires 19: 257-458. 1909.
14. **Thaxter, R.** The Entomophthoreae of the United States. Mem. Bost. Soc. Nat. Hist. 4: 133-201, est. 14-21. 1888.
15. **Viégas, A. P.** *Empusa dysderci* n. sp., um novo parasita de *Dysdercus*. Jornal de Agronomia (Piracicaba) 2: 229-258, fig. 1-9. 1939.
16. **Woronin, M.** *Plasmodiophora brassicæ* the cause of cabbage hernia. Phytopathological classics 4: 1-32. pr. 29-34. 1939. (Trad. por C. Chupp).

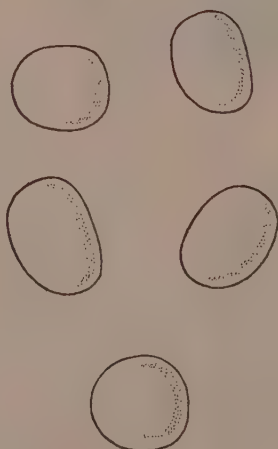
Est. I



100 μ
a

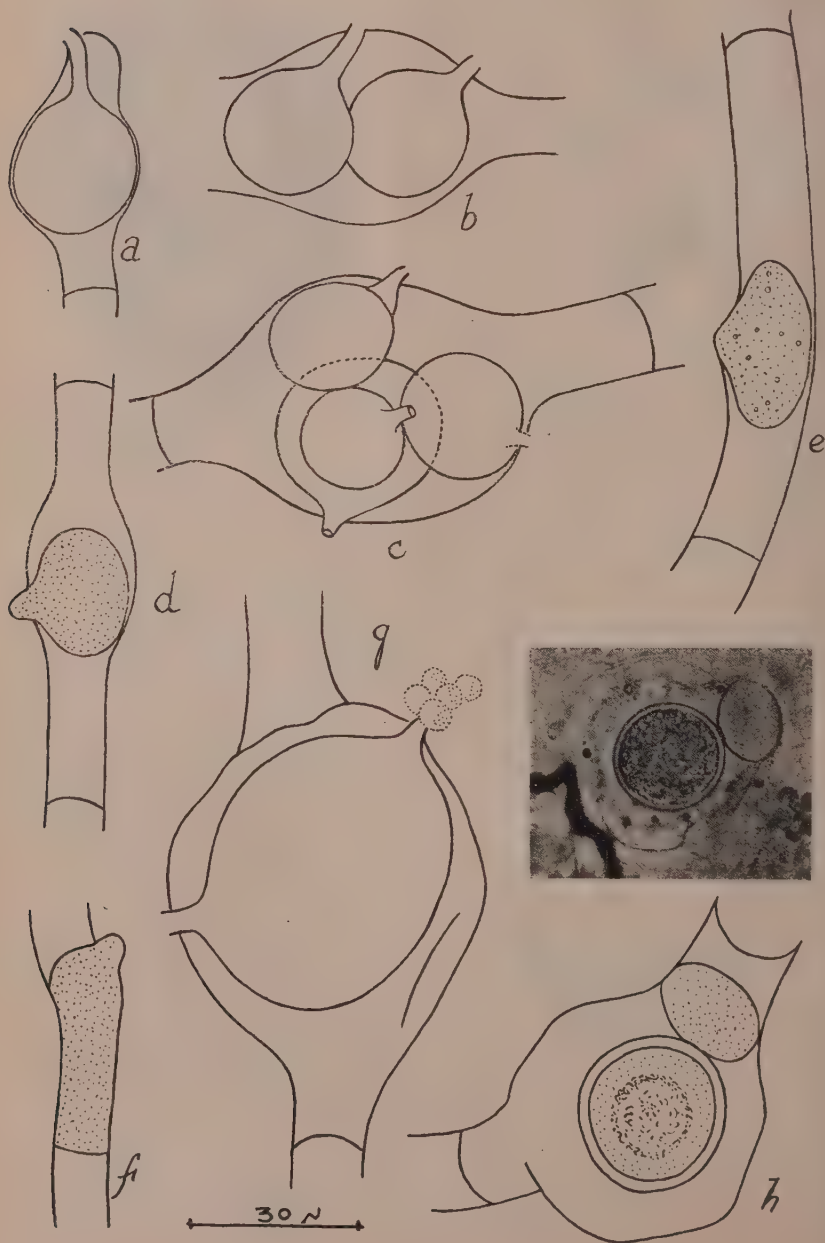


10 μ
b

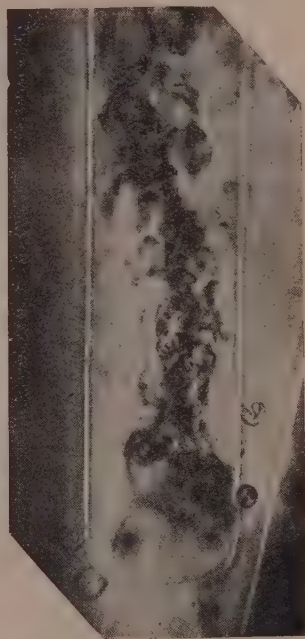
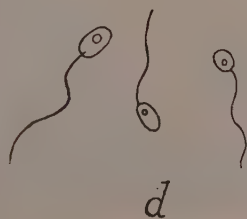
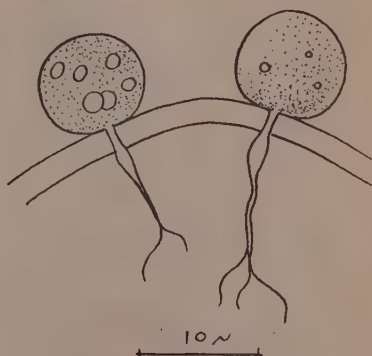


10 μ
c

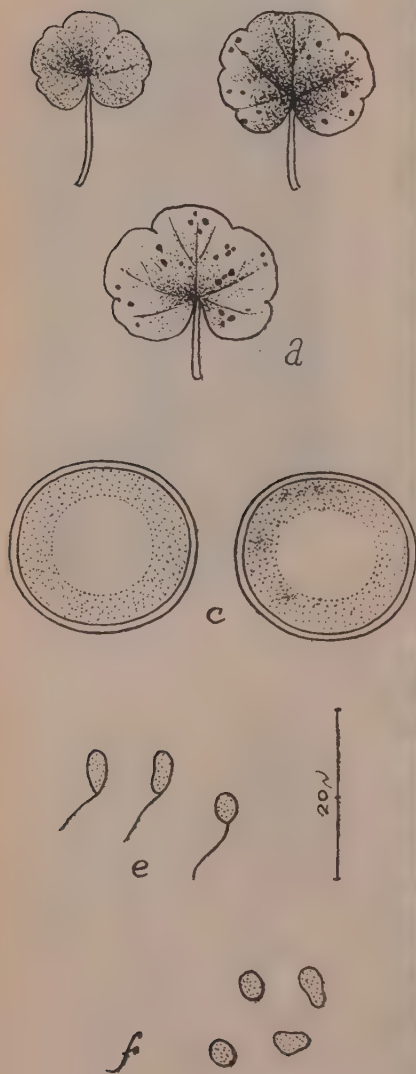
Est. II



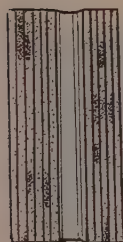
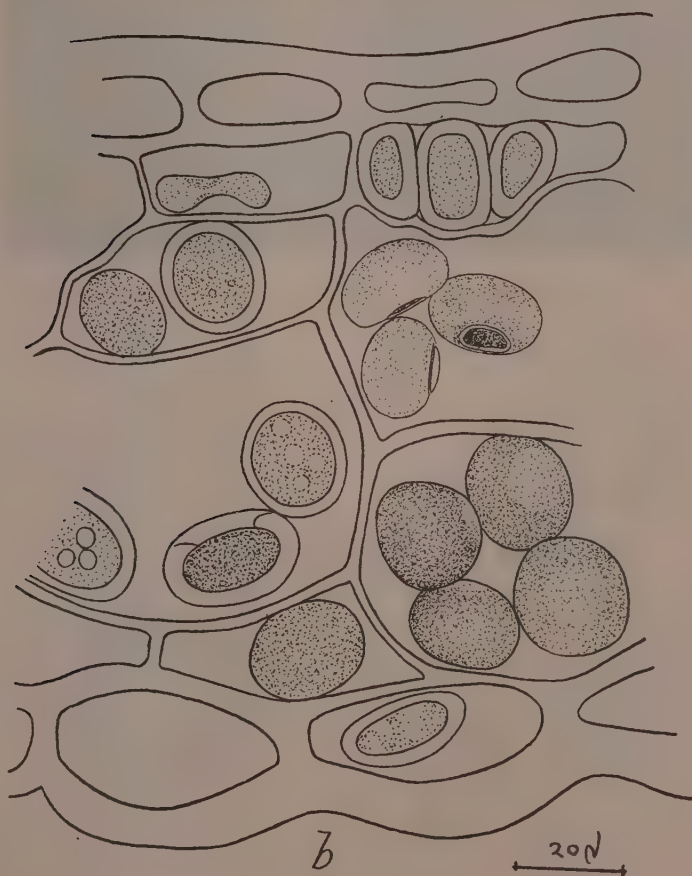
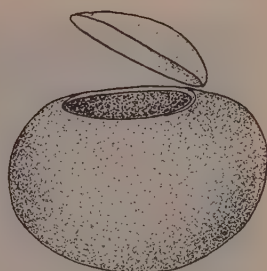
Est. III

*b**c*

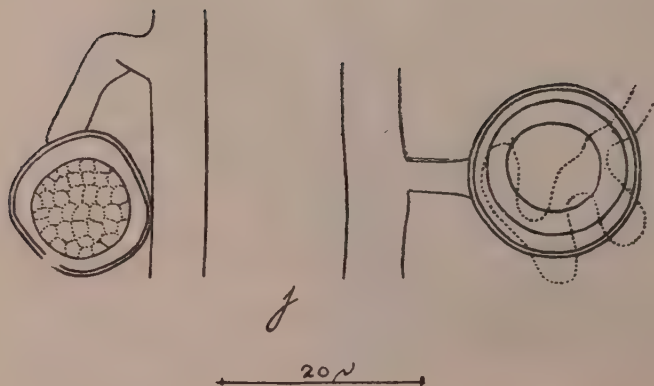
Est. IV



Est. V

*a**c**b*

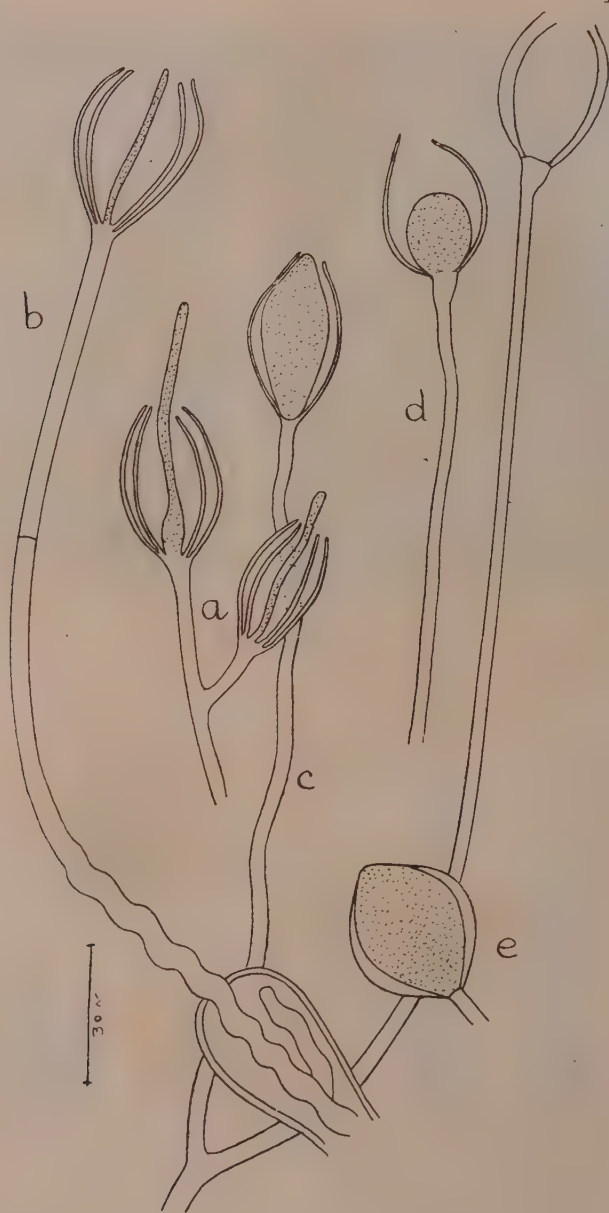
20μ

*a*

Est. VII



Est. VIII

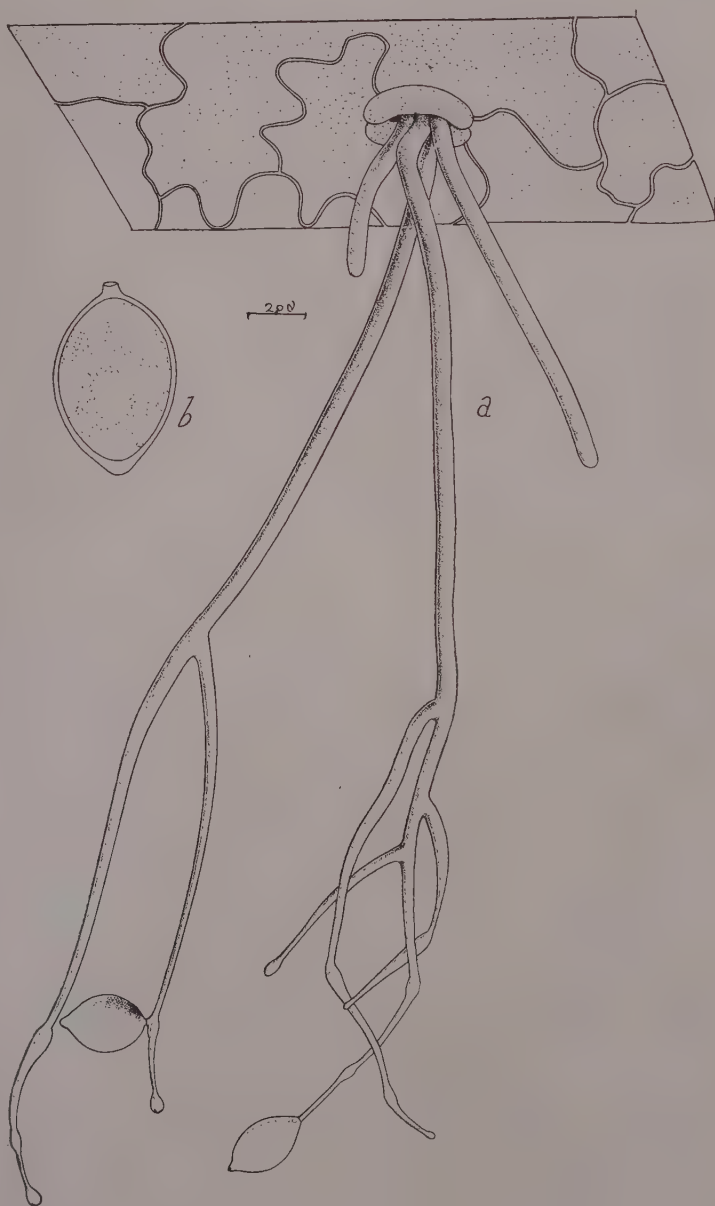


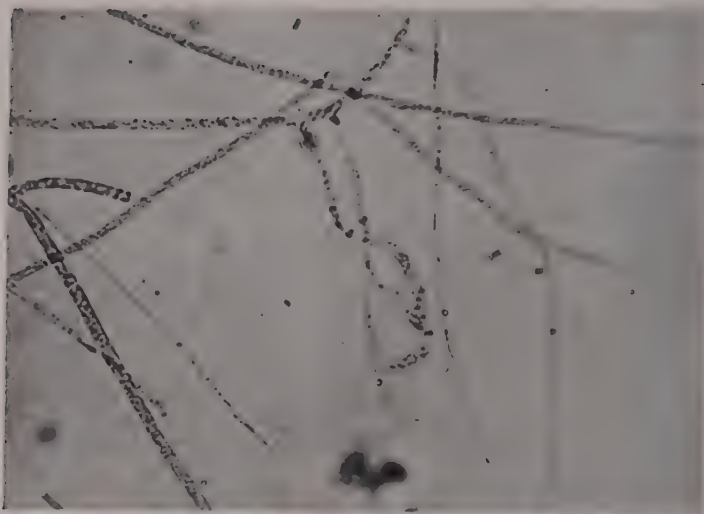
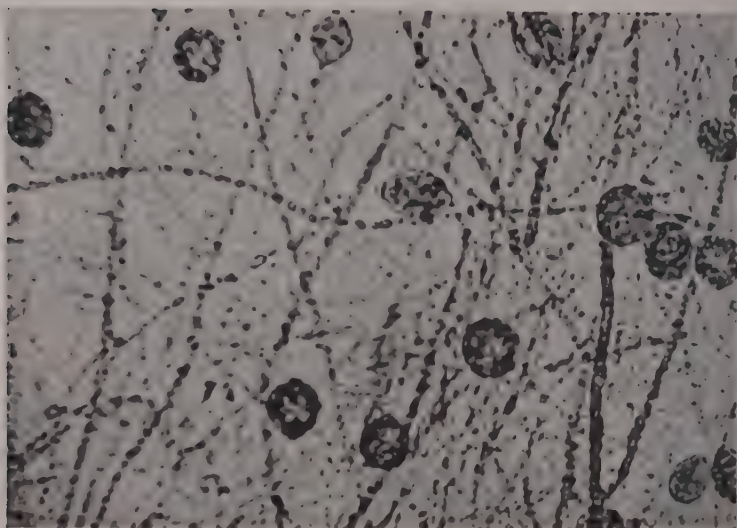
Est. IX



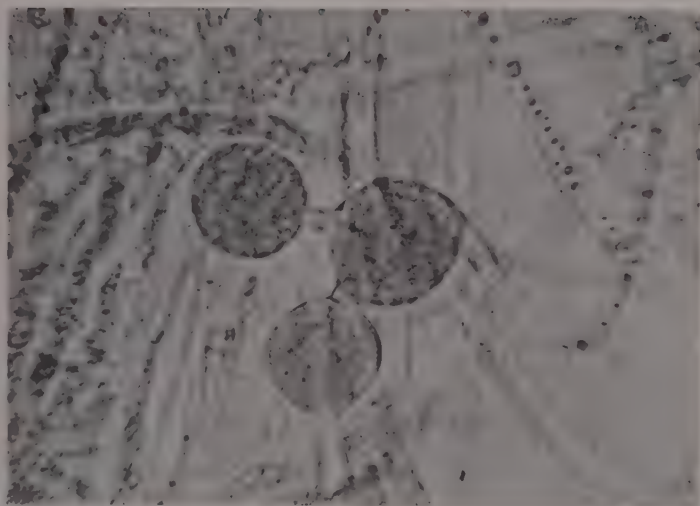


Est. X

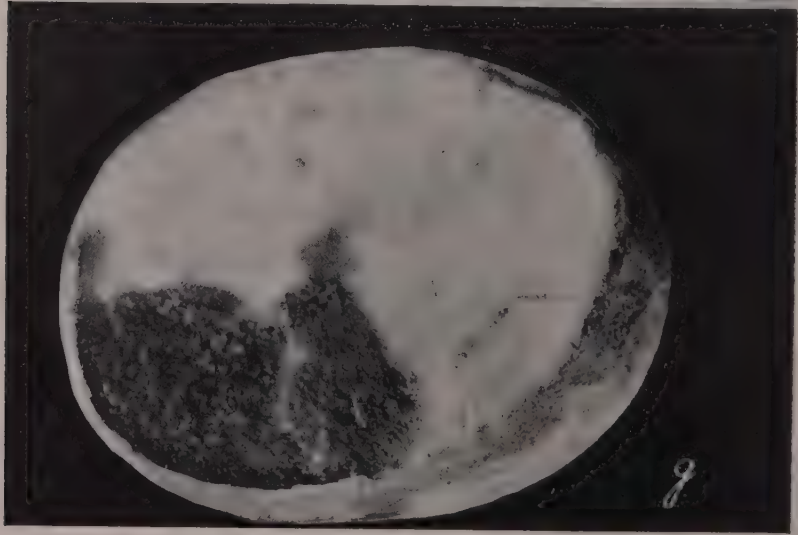
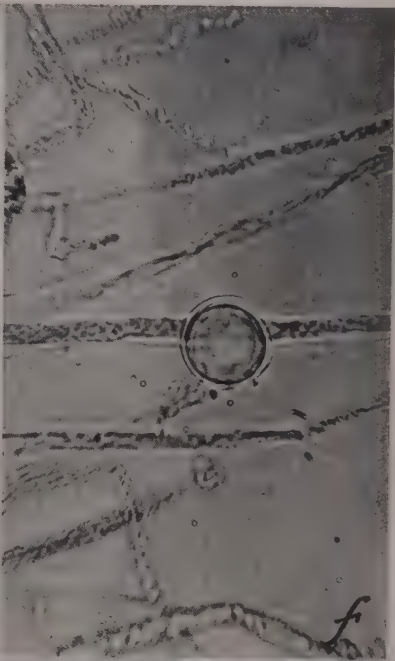
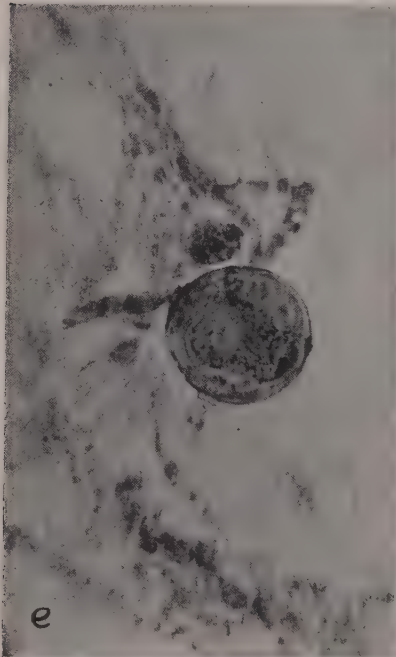


*a**b*

Est. XII

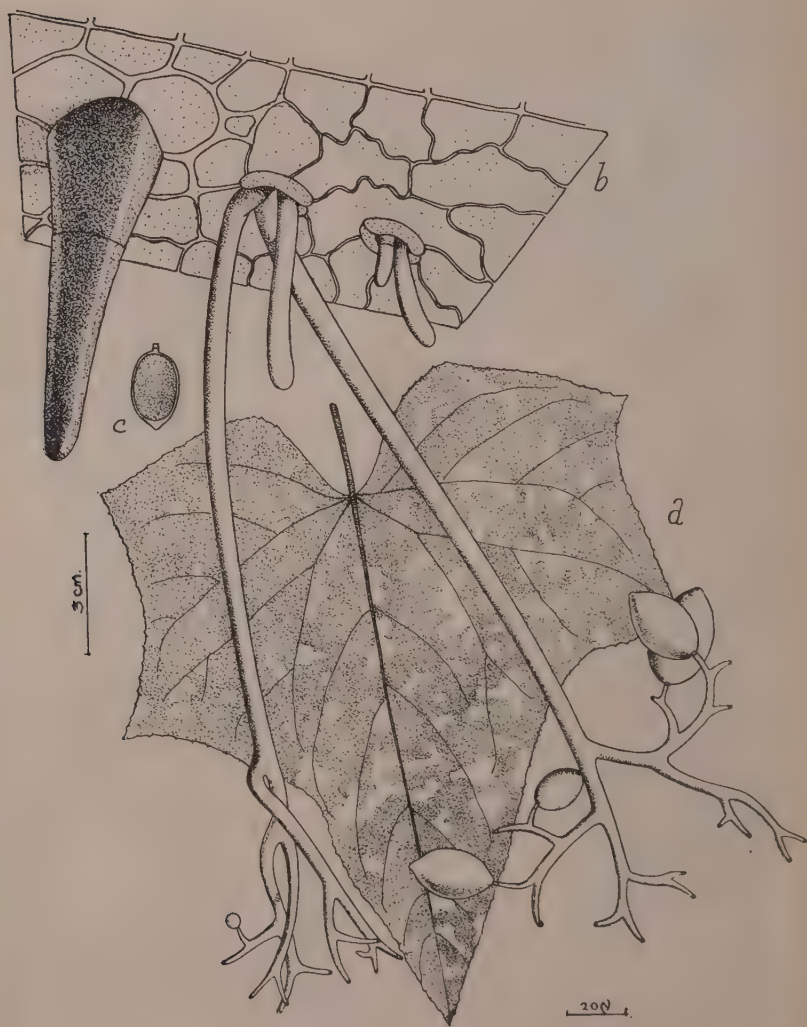
*c**d*

Est. XIII

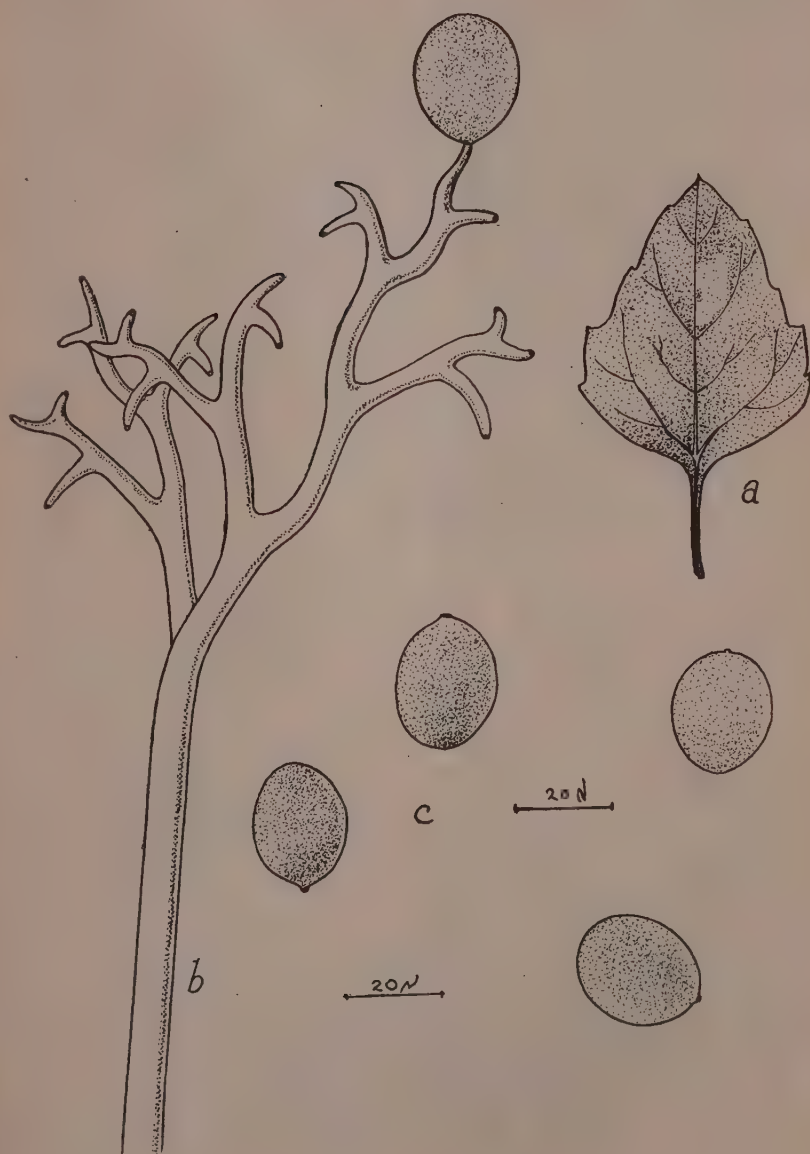


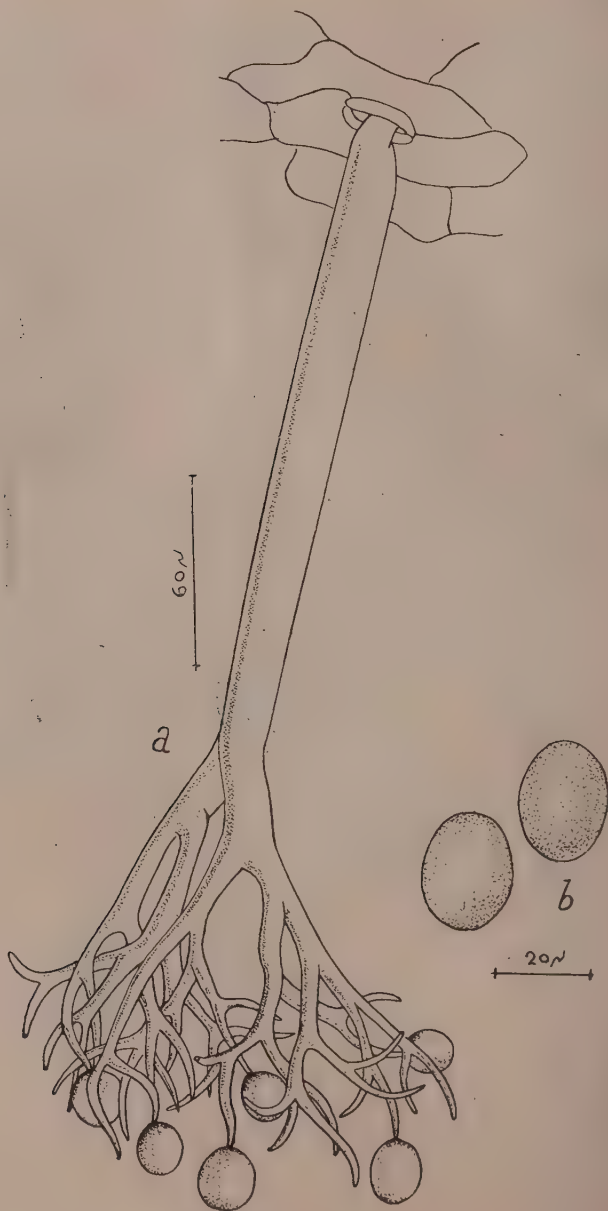
Est. XIV



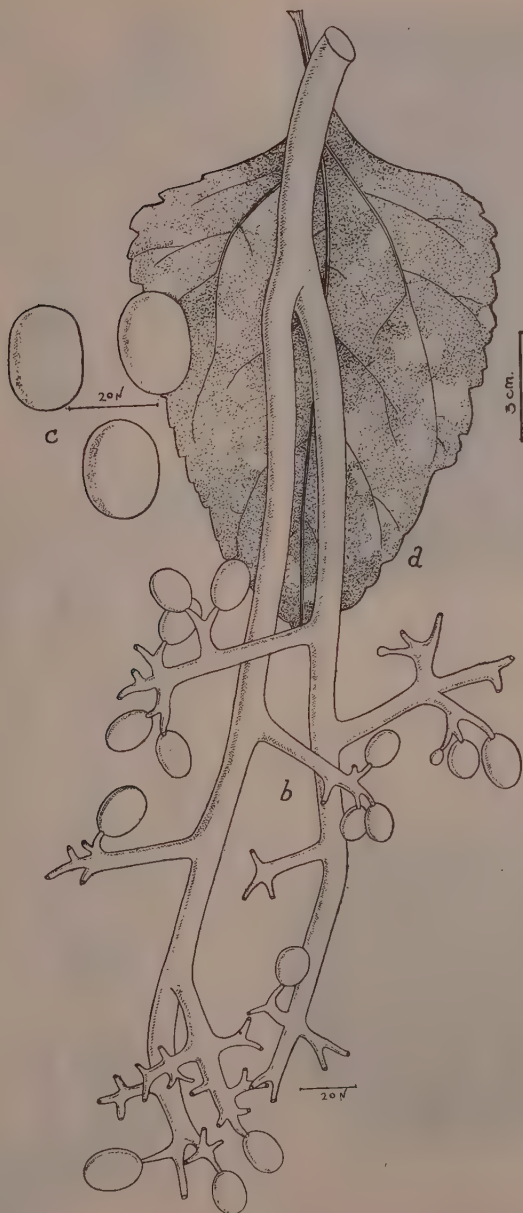


Est. XVI

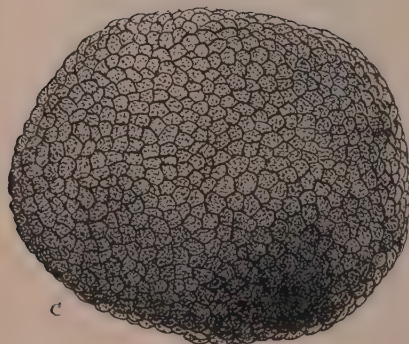
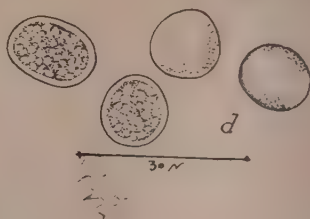




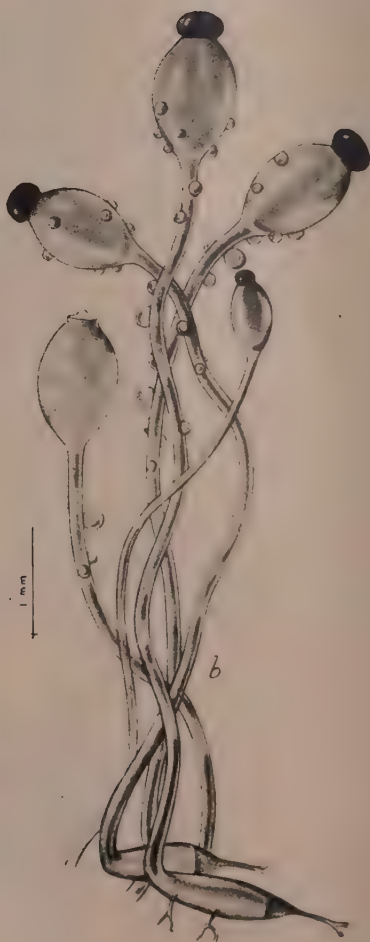
Est. XVIII



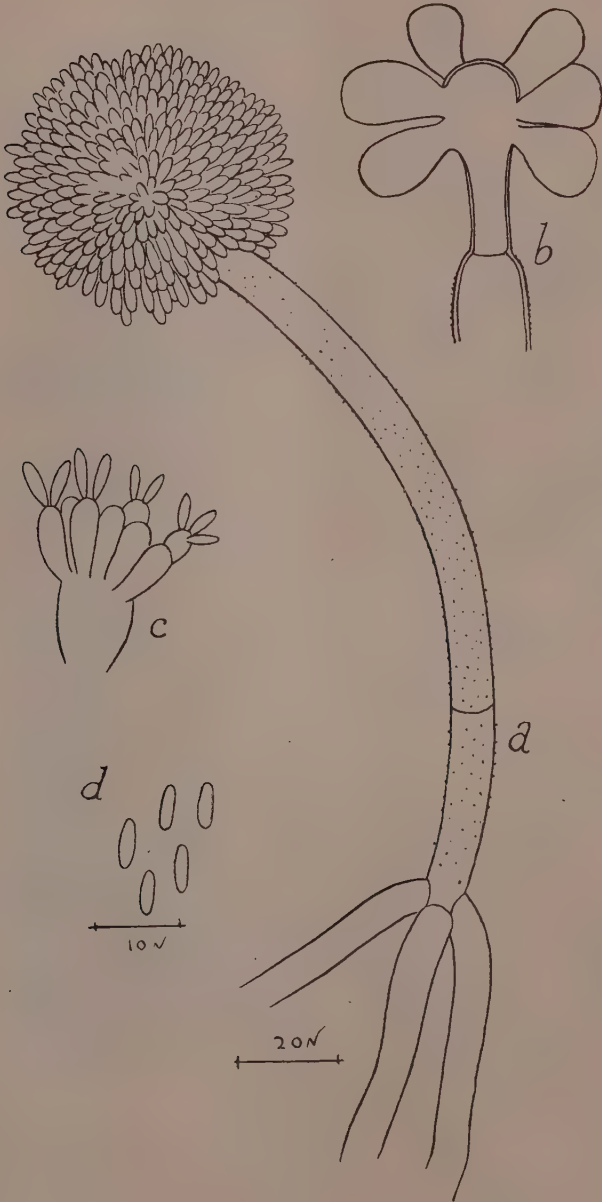
Est. XIX



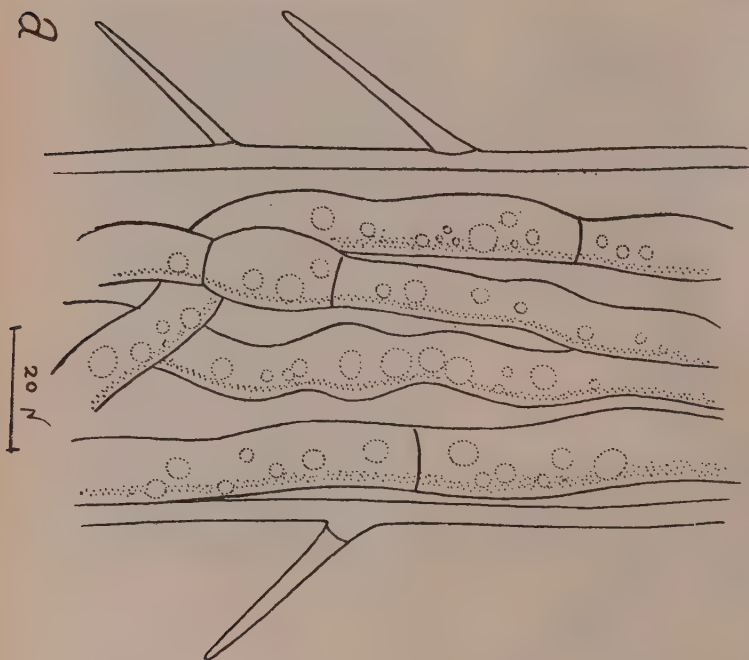
100 μ

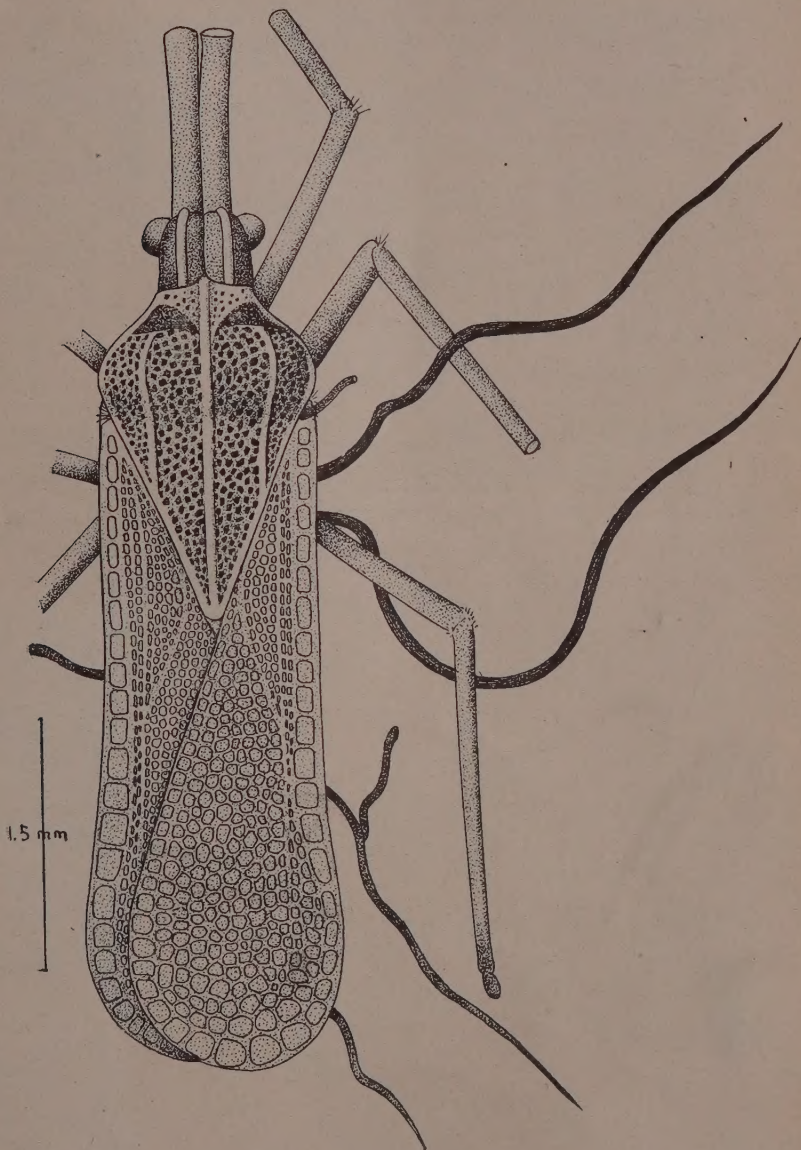


Est. XX



Est. XXI





SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agro-Geologia: — J. E. de Paiva Neto, Marger Gutmans, Mário Seixas Queiroz, José Setzer, Luiz Antônio Maciel, Alcir Cesar do Nascimento, Alfredo Kupper, Renato Almicare Catani.

Secção de Botânica: — A. P. Viégas, Coaraci M. Franco, A. Sousa Lima, Paulo V. C. Bittencourt, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.

Secção de Café: — J. E. Teixeira Mendes, Antônio J. Sousa, João Aloísi Sobrinho, Romeu Inforzato.

Secção de Cereais e Leguminosas: — Gláuco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Heitor de Castro Aguiar, Paulo Bruhms Filho, Milton Alcovér.

Secção de Fumo e de Plantas Inseticidas e Medicinais: — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob, Edmar J. Kiehl.

Secção de Cana de Açúcar: — José Vizioli, Sebastião de Campos Sampaio, C. de Castro Neves.

Secção de Oleaginosas: — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa, Joaquim Bento Rodrigues.

Secção de Química Mineral: — Otávio Sáes, João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide, José Benedito Flaquer.

Secção de Raízes e Tubérculos: — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Olavo J. Boock, Araken Soares Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola: — Augusto Frota de Sousa, Francisco A. Correia, Flávio Beltrame, José Pio Neri, Ari de Arruda Veiga.

Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.

Secção de Tecnologia de Fibras.

Secção de Técnica Experimental e Cálculos.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Boracéia: {
Central de Campinas: { Paulo Cuba.
Ubatuba: { Rafael Munhoz.

Jundiaí: — E. Palma Guião.

Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.

Pindorama: — Rubens A. Bueno.

Piracicaba — Homero C. Arruda.

Ribeirão Preto: — Roberto Rodrigues, O. Augusto Mamprim, Antônio Gentil Gomes

São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.

Sorocaba: — Orlando A. Figueiredo.

Tatuf: — José Moreira Sales.

Tietê: — Miguel A. Anderson.

Tupã: — Argemiro Frota.

SUB-ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Capão Bonito — José Moreira Sales.

Mococa — Lineu C. Sousa Dias.

Jatã {
Pederneiras { Hélio de Moraes.

Santa Rita — Mancel Saraiva Júnior.

Monte Alegre — Vicente Gonçalves de Oliveira.

Pindamonhangaba —

S. Bento do Sapucaí —

COMPÓS E IMPRIMIA
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
Salles Oliveira & Cia. Ltda
RUA AUGUSTA, 235 * SÃO PAUL